АЛЬБОМ

технических решений систем навесных вентилируемых фасадов СИАЛ КМ

КРАСНОЯРСК
2015

Утверждаю
Генеральный директор
ООО "СИАЛМЕТ"
_____ Л.А.Киселев
"13" 03 2015г.

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

СИСТЕМА НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ "СИАЛ" ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ ЗДАНИЙ КАССЕТАМИ ИЗ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

"СИАЛ КМ"

Разработано:
отдел генерального конструктора
систем "СИАЛ" ООО "СИАЛМЕТ"
Генеральный конструктор систем "СИАЛ"
С.Ф.Ворошилов

_____

"13" 03 2015г.

КРАСНОЯРСК, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

2. ОБЩАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ, ИЗДЕЛИЙ И ДЕТАЛЕЙ КОНСТРУКЦИИ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ "СИАЛ КМ"

3. АЛЮМИНИЕВЫЕ ДЕТАЛИ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ "СИАЛ КМ"

4. РАЗВЕРТКИ ТИПОВЫХ КАССЕТ ДЛЯ РАЗНЫХ ТИПОВ НАПРАВЛЯЮЩИХ

5. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ "СИАЛ КМ"

6. ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ СТАЛЬНЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ОТСЕЧЕК

7. РАСЧЕТЫ

8. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

9. ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Письмо ФГУ "ФЦС"

1. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

СНВФ "СИАЛ"

Основные положения установки СНВФ.

Системы навесных вентилируемых фасадов (СНВФ) являются по своим физико-строительным параметрам наиболее эффективными многослойными системами. Соблюдение технических решений, разработанных для установки СНВФ "СИАЛ", позволяет максимально увеличить эксплуатационный ресурс здания, исключить затраты на ремонт и техническое обслуживание фасада.

Особенности СНВФ:

- за счет разделения функции облицовки, утеплителя и несущей конструкции достигается полная защита здания от неблагоприятных погодных факторов;
- точка росы выносится за пределы несущих стен, влага, проникающая из стен в утеплитель, быстро и без остатка отводится циркулирующим воздушным потоком;
- температурные нагрузки несущих стен почти полностью исключены, потери тепла зимой, а также перегрев летом значительно снижаются.

Преимущества СНВФ "СИАЛ":

- быстрый монтаж без предварительного ремонта старой стены;
- отсутствие мокрых процессов, что дает возможность проводить монтажные работы в любое время года;
- возможность произвести локальный ремонт быстро, с минимальными затратами устранять последствия вандализма, аварий и т.п.;
- классификация по огнестойкости согласно российским стандартам позволяет использовать СНВФ "СИАЛ", соблюдая все нормы пожарной безопасности, в том числе на химических заводах, автозаправочных станциях, аэропортах, железнодорожных вокзалах и других городских объектах;
- отсутствие резонанса и способность ослаблять вибрацию позволяет не применять дополнительной шумоизоляции;
- возможность привести здание в соответствие новым строительным нормам по энергосбережению (СНиП).

Монтажные работы по установке СНВФ "СИАЛ" не представляют сложности для подготовленных специалистов.

Монтаж СНВФ "СИАЛ" необходимо проводить в соответствии с инструкцией по монтажу и эксплуатации навесных вентилируемых фасадов систем "СИАЛ" **ИМЭ.00.02.2013**.

Специалисты ООО "СИАЛ" осуществляют:

- проектирование;
- квалифицированный монтаж;
- шеф-монтаж;
- стажировку инженеров и монтажников других организаций на своих строящихся объектах.

1.1 Конструкция системы "СИАЛ КМ" предназначена для устройства облицовки фасадов зданий и других строительных сооружений кассетами из листовых: алюминиевых, стальных или композитных материалов и утеплением стен с наружной стороны в соответствии с требованиями норм по тепловой защите зданий.

1.2 Конструкция состоит из несущих элементов каркаса - прессованных профилей из алюминиевых сплавов по ГОСТ 22233-2001, утеплителя, крепежных изделий и облицовочных кассет. Основные несущие элементы каркаса П-образные кронштейны, устанавливаемые на строительном основании (стене) с помощью анкерных дюбелей или анкеров, а также вертикальные направляющие, к которым крепятся кассеты через крепежные салазки. Необходимый вылет вертикальных направляющих от стены обеспечивают кронштейны и удлинители кронштейнов. При наличии требований по теплоизоляции на строительном основании (стене) устанавливают теплоизоляционные изделия (минераловатные плиты), закрепляемые с помощью тарельчатых дюбелей. При необходимости на внешней поверхности слоя теплоизоляции плотно закрепляют с помощью тех же тарельчатых дюбелей защитную паропроницаемую мембрану. Наличие большинства паропроницаемых мембран предусматривает установку на фасаде здания стальных горизонтальных противопожарных отсечек, толщиной не менее 0,55 мм, для защиты от падающих горящих капель мембраны. Крепежные элементы, используемые в системе: заклепки, анкера, тарельчатые дюбели, винты самонарезающие. Кассеты навешивают верхними иклями на штифты верхних зафиксированных крепежных салазок в направляющих. Система "СИАЛ КМ" содержит детали примыкания к проемам, углам, цоколю, крыше и другим участкам зданий.

1.2.1 Несущие элементы каркаса:

- система навешивается на строительное основание (стену) с помощью П-образных опорных и несущих кронштейнов, для межэтажного крепления системы, только к плитам перекрытий, применяются спаренные и усиленные кронштейны. При обычном креплении к стенам здания система предусматривает жесткое крепление вертикальных направляющих к несущим кронштейнам для фиксации их по высоте, а подвижное крепление к опорным кронштейнам производится через салазки, что обеспечивает

компенсацию температурных деформаций направляющих и неровностей по вертикали плоскости основания.

Допускается подвижное крепление выполнять без салазки используя продолговатый паз в опорном кронштейне, в данном случае заклепка ставится с применением насадки на клепатель обеспечивающей неполную вытяжку заклепки для исключения жесткой фиксации направляющей. Данный способ крепления возможен при незначительных неровностях основания, при значительном отклонении от перпендикулярности кронштейна с направляющей при термическом расширении может привести к деформации элементов подсистемы и облицовки.

Каждый несущий, опорный и спаренный кронштейн удерживается на основании одним анкером; усиленный кронштейн двумя анкерами; между основанием (стеной) и примыкающим к стене участком кронштейна устанавливается термоизолирующая прокладка из полиамида или паронита.

- вертикальные направляющие крепятся к кронштейнам через большие, малые и увеличенные салазки с помощью заклепок.

1.2.2 Элементы дренажа.

Для предотвращения попадания влаги внутрь навесного фасада и на утеплитель в местах стыковки направляющих по высоте устанавляваются дренажи в зависимости от типа используемой направляющей. Крепление дренажей производят к нижнему краю верхней направляющей при помощи заклепок.

1.2.3. Теплоизолирующий слой:

- в системе применяют однослойное или двухслойное утепление.

- толщина теплоизолирующего слоя определяется теплотехническим расчетом конструкции стенового ограждения в проекте на строительство сооружения в соответствии с нормативными документами.

- на поверхности утеплителя, если это требуется, плотно крепится гидроветрозащитная паропроницаемая мембрана; решение о применении (или не применении) мембраны принимают проектная организация и заказчик системы в каждом конкретном случае с учетом множества факторов; при примененииикэшированных теплоизоляционных плит дополнительное применение гидроветрозащитной паропроницаемой мембраны не допускается.

1.2.4 Облицовочные кассеты.

В качестве облицовки в системе применяют кассеты из листовых материалов, которые крепят к вертикальным направляющим с применением крепежных салазок на икли или аграфы, а так же используя специальные профили.

Панели для изготовления кассет складируются в штабелях на горизонтальном основании и защищаются от влаги и пыли.

Кассеты изготавливаются строго по чертежам, которые выполняются согласно рекомендациям заводов-изготовителей листовых материалов и чертежей кассет приведенных в данном альбоме. Для изготовления кассет необходимо использовать стол с фиксирующим устройством, на котором можно безопасно и качественно выполнить разметку и изготовление кассет. Разметку кассет проводят с тыльной стороны.

Раскрой кассет выполняется с использованием штампов и дисковой пилы. Фрезерование пазов осуществляется по осевой линии согласно разметке. Средний слой не должен быть прорезан до нижнего листа алюминия. Развертка с фрезерованными пазами по линиям сгиба и с отверстиями формируется в кассету. Стыки крепятся усилителями угловыми при помощи заклепок. Икли крепятся к кассетам заклепками с шагом не более 500 мм. Недопускается снимать защитную пленку с лицевой стороны кассеты до окончательной сборки фасада. На строительную площадку облицовка поставляется в виде изготовленных по размеру кассет (в случае необходимости, с установленными на кассеты иклями) или раскроенных панелей. Кассеты устанавливаются от края до края фасада снизу вверх (если в проекте не указано иначе). Кассета навешивается верхними иклями на штифты верхних зафиксированных крепежных салазок в соответствии с горизонтальной отметкой. Под нижние и средние икли выставляются соответственно нижние и средние крепежные салазки, которые фиксируются установочными винтами в направляющей.

При применении горизонтальных профилей крепление кассеты выполняется следующим образом: низ кассеты через зацепление профиля КПС 821 с нижестоящей касетой с профилем КПС 822 или стартовым профилем КПС 823, а верх крепится к вертикальным направляющим заклепками через круглое и продолговатое отверстия аналогично кассетам с отгибами.

Вертикальные технологические зазоры выставляются при помощи шаблонов-вставок. Для предотвращения перемещения кассеты по вертикали и горизонтали один угол верхнего отгиба крепят через круглое отверстие, другой - через продолговатый паз заклепками к направляющим (для компенсации деформации вследствие суточных и сезонных перепадов температур).

Для предотвращения элекрохимической коррозии следует окрашивать стальные или алюминиевые детали находящиеся в контакте друг с другом и скреплять их заклепками из нержавеющей стали.

1.2.5 Крепежные элементы.

Стандартные крепежные элементы - заклепки, анкера, дюбели, винты самонарезающие и тарельчатые дюбели, применяемые в системе "СИАЛ Г-КМ", должны иметь документы (ТО, ТС и т.д.), подтверждающие пригодность их применения в строительстве.

1.3 Собранные и закрепленные в соответсвии с проектом на строительство здания (сооружения) конструкции образуют навесную фасадную систему с воздушным зазором между внутренней поверхностью кассет из композитных панелей и теплоизоляционным слоем или основанием при отсутствии утеплителя. Воздушный зазор обеспечивает удаление влаги и необходимый температурно-влажностный режим в теплоизоляционном слое.

Указанные в альбоме размеры, масса и периметры профилей являются теоретическими и могут изменяться в зависимости от допусков на размеры профилей. Массоинерционные характеристики профилей, необходимые для прочностных расчетов, приведены в данном альбоме.

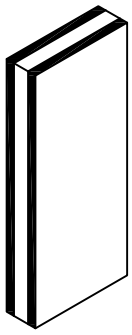
ООО "ЛПЗ "Сегал" оставляет за собой право вносить изменения и дополнения, связанные с дальнейшим развитием и постоянным повышением технического уровня системы. Все права на настоящую публикацию и материалы данного альбома принадлежат разработчику системы.

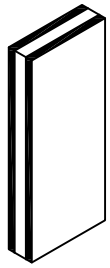
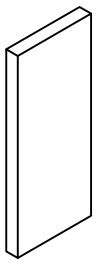
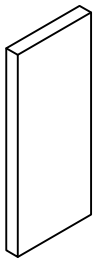
Система профилей СИАЛ продолжает совершенствоваться и развиваться.

ВОРОШИЛОВ Сергей Федорович
Генеральный конструктор систем "СИАЛ"

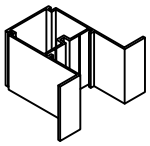
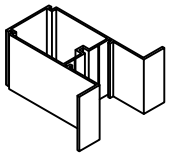
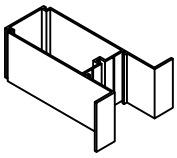
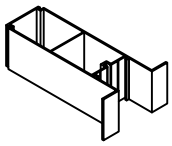
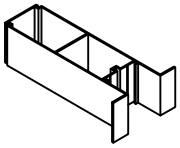
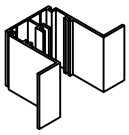
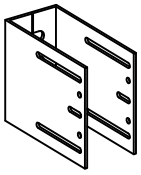
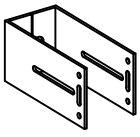
2. ОБЩАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ, ИЗДЕЛИЙ И ДЕТАЛЕЙ КОНСТРУКЦИИ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ "СИАЛ КМ"

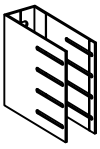
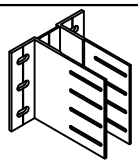
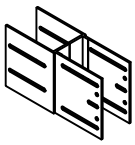
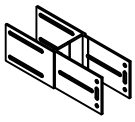
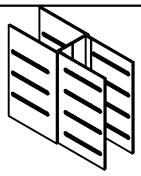
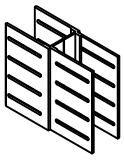
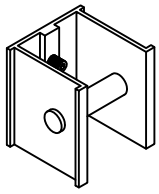
ОБЛИЦОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

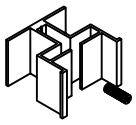
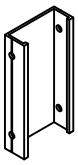
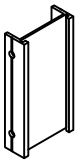
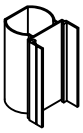
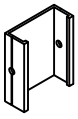
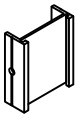
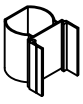
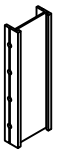
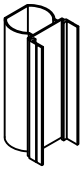
Эскиз элемента	Наименование (марка)		Масса, кг/м^2 (справочно)	Материал	Производитель	НД
	Композитная панель	ALPOLIC/A2,4 ALPOLIC/FR ALPOLIC/FR SCM ALPOLIC/FR TCM	7,4	Листовой трёхслойный материал, состоящий из сердечника и наружных листов облицовки из алюминиевого сплава	"Mitsubishi Plastics", Япония	Согласно действительного ТС
		A-BOND A-BOND Fire proof	7,6		"Shanghai Yaret Industrial Group Co., LTD", Китай	
		Alcodom FR	6,5			
		Gold Star FR Gold Star FR1 Gold Star S1	6,5 7,5 7,6		"Goldstar Building Materials Co., LTD", Китай	
		ALLUXE FR	6		"Shanghai New Yaret Decorate Material Co., LTD", Китай	
		REYNOBOND 55 FR	7,5		"Alcoa Architectural Products", Франция	
		ALCOTEK FR	6,8		ООО "Алкотек", Россия	
		Алюком Алюком FR Алюком А2	6,1 - 7 7 7		ООО "ПЗ "Алюком", Россия	
		CYTEK	7,4		ООО "Машино-строительный завод", Россия	
		Краспан Al	7,3 - 7,5		ООО "Краспан", Россия	
		НЕОПАН НЕОПАН S	6		ООО "Самарский завод композитных материалов", Россия	

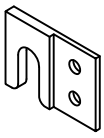
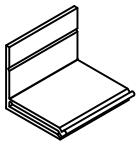
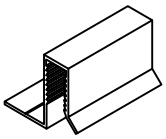
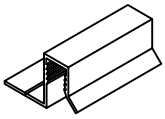
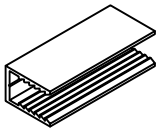
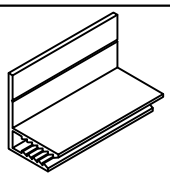
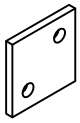
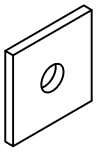
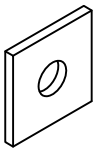
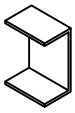
Эскиз элемента	Наименование (марка)		Масса, кг/м^2 (справочно)	Материал	Производитель	НД
	Композитная панель	SIBALUX	6,2 - 6,5	Листовой трёхслойный материал, состоящий из сердечника и наружных листов облицовки из алюминиевого сплава	ООО "ТК "Сибалюкс", Россия	Согласно действительного ТС
		BILDEX BDX (F) BILDEX BDX (Fmax)	7,1 - 7,7 7,7		ООО "Билдэкс", Россия	
		ALTEC	7,2		ООО "Сервис Трейд", Россия	
	Алюминиевые листы	Novelis WG-C4S (AlMn1Mg0,5)		Листовой алюминий	Novelis Inc, США	
		Novelis WG-53S (AlMg3)			Novelis Inc, США	
		Reynolux Wall			Alcoa Products, Франция	
		АМг2; АМг3; АМг 3,5 и АМц			Российские производители	ГОСТ 21631
	Стальные листы	Тонколистовой прокат горячеоцинкованный с полимерным покрытием		Тонколистовой прокат	Российские производители	ГОСТ Р 52146
		Прокат из коррозионностойкой стали			Российские производители	ГОСТ 5582

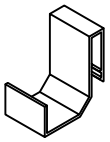
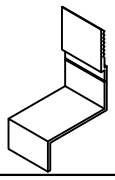
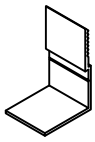
АЛЮМИНИЕВЫЕ КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

Эскиз элемента	Обозначение	Наименование	Масса, кг/п.м.	Материал	Производитель	НД
	КПС 354	Направляющая вертикальная	1,368	АД31 Т1, AlMgSi (6060) T66, AlMg0,7Si (6063) T6	ООО "ЛПЗ "Сегал"	ГОСТ 22233-2001
	КПС 366	Направляющая вертикальная	1,611			
	КПС 367	Направляющая вертикальная	1,871			
	КПС 368-1	Направляющая вертикальная	2,282			
	КПС 369	Направляющая вертикальная	2,559			
	КПС 567	Направляющая вертикальная	1,218			
	КН-60-КПС 254 КН-90-КП45469-1 КН-125-КПС 255 КН-160-КП45432-2 КН-180-КПС 256 КН-205-КП45463-2 КН-240-КПС 705	Кронштейн несущий	1,092 (0,102 к-т) 1,444 (0,129 к-т) 1,825 (0,167 к-т) 2,399 (0,224 к-т) 2,723 (0,257 к-т) 3,13 (0,297 к-т) 3,698 (0,354 к-т)			
	КО-60-КПС 254 КО-90-КП45469-1 КО-125-КПС 255 КО-160-КП45432-2 КО-180-КПС 256 КО-205-КП45463-2 КО-240-КПС 705	Кронштейн опорный	1,092 (0,063 к-т) 1,444 (0,079 к-т) 1,825 (0,102 к-т) 2,399 (0,136 к-т) 2,723 (0,156 к-т) 3,13 (0,18 к-т) 3,698 (0,214 к-т)			
	КС-90-КП45469-1 КС-125-КПС 255	Кронштейн спаренный	1,444 (0,192 к-т) 1,825 (0,249 к-т)			

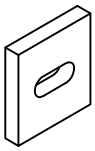
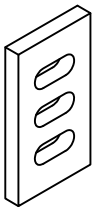
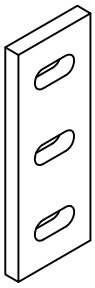
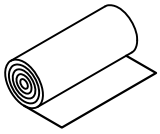
Эскиз элемента	Обозначение	Наименование	Масса, кг/п.м.	Материал	Производитель	НД
	КС-160-КП45432-2 КС-180-КПС 256 КС-205-КП45463-2 КС-240-КПС 705	Кронштейн спаренный	2,399 (0,338 к-т) 2,723 (0,387 к-т) 3,13 (0,481 к-т) 3,698 (0,533 к-т)	АД31 Т1, AlMgSi (6060) Т66, AlMg0,7Si (6063) Т6	ООО "ЛПЗ "Сегал"	ГОСТ 22233-2001
	КУ-160-КПС 249 КУ-205-КПС 276 КУ-240-КПС 706	Кронштейн усиленный	5,041 (0,745 к-т) 6,474 (0,892 к-т) 7,205 (1,034 к-т)			
	УКН-180 КП45449-1	Удлинитель кронштейна несущего	2,55 (0,238 к-т)			
	УКО-180 КП45449-1	Удлинитель кронштейна опорного	2,55 (0,14 к-т)			
	УКС-180 КП45449-1	Удлинитель кронштейна спаренного	2,55 (0,349 к-т)			
	УКУ-180 КПС 580	Удлинитель кронштейна усиленного	3,704 (0,513 к-т)			
	ДР-160-КПС 472	Дренаж	0,206 (0,033 к-т)			
	СК-КП45438	Салазка крепежная в сборе (штифт - круг Ø10 12Х18Н10Т)	0,787 (0,065 к-т)			
		Салазка крепежная в сборе (штифт - круг Ø10 АД31 Т1)	0,787 (0,047 к-т)			
		Салазка крепежная в сборе (штифт - труба 10х1,5 АД31 Т1)	0,787 (0,043 к-т)			

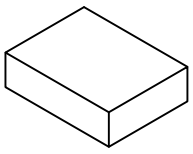
Эскиз элемента	Обозначение	Наименование	Масса, кг/п.м.	Материал	Производитель	НД
	СК-КПС 159	Салазка крепежная в сборе	0,848 (0,028 к-т)	АД31 Т1, AlMgSi (6060) Т66, AlMg0,7Si (6063) Т6	ООО "ЛПЗ "Сегал"	ГОСТ 22233-2001
	СБ-КП45461	Салазка большая	0,485 (0,048 к-т)			
	СБ-КПС 257	Салазка большая	0,459 (0,045 к-т)			
	СБ-КПС 581	Салазка большая	0,98 (0,098 к-т)			
	СМ-КП45461	Салазка малая	0,485 (0,029 к-т)			
	СМ-КПС 257	Салазка малая	0,459 (0,027 к-т)			
	СМ-КПС 581	Салазка малая	0,98 (0,059 к-т)			
	СУ-КП45461	Салазка увеличенная	0,485 (0,072 к-т)			
	СУ-КПС 257	Салазка увеличенная	0,459 (0,068 к-т)			
	СУ-КПС 581	Салазка увеличенная	0,98 (0,147 к-т)			

Эскиз элемента	Обозначение	Наименование	Масса, кг/п.м.	Материал	Производитель	НД
	ИП-КП45465 ИЛ-КП45465	Икля правая Икля левая	0,336 (0,008 к-т)	АД31 Т1, AlMgSi (6060) Т66, AlMg0,7Si (6063) Т6	ООО "ЛПЗ "Сегал"	ГОСТ 22233-2001
	КПС 568	Держатель откоса	0,192			
	КП45399	Прищепка	0,312			
	КПС 478	Прищепка	0,244			
	КП45436	Держатель	0,162			
	КП45437	Держатель откоса	0,216			
	УУ-ПК801-2	Усилитель угловой	0,241 (0,007 к-т)			
	ШФ-8 ПК 801-2	Шайба фиксирующая	0,241 (0,006 к-т)			
	ШФ-10 ПК 801-2	Шайба фиксирующая	0,241 (0,006 к-т)			
	КПС 820	Профиль кассеты	0,382			

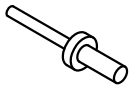
Эскиз элемента	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Материал	Производитель	НД
	КПС 821	Профиль кассеты	0,682	АД31 Т1, AlMgSi (6060) Т66, AlMg0,7Si (6063) Т6	ООО "ЛПЗ "Сегал"	ГОСТ 22233-2001
	КПС 822	Профиль кассеты	0,598			
	КПС 823	Профиль кассеты	0,46			

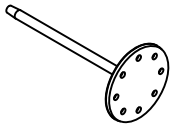
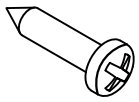
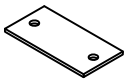
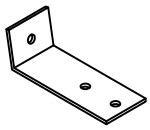
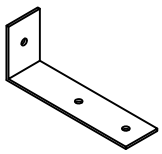
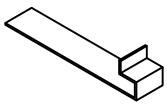
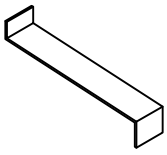
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

Эскиз элемента	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Материал	Производитель	НД
	ПКО-55-60	Подкладка под кронштейн опорный	шт. 0,03	Полиамид ПА6-Л-СВ30	ООО "ДАК", г. Красноярск	ТУ РБ 5000 48054.020 -2001
				Полиамид ПА6-210/311	ООО "Метафракс", г. Губаха	ОСТ6-06-С9-93
	ПК-55-100	Подкладка под кронштейн несущий	шт. 0,04	Полиамид ПА6-Л-СВ30	ООО "ДАК", г. Красноярск	ТУ РБ 5000 48054.020 -2001
				Полиамид ПА6-210/311	ООО "Метафракс", г. Губаха	ОСТ6-06-С9-93
	ПК-55-150	Подкладка под кронштейн спаренный, усиленный	шт. 0,063	Полиамид ПА6-Л-СВ30	ООО "ДАК", г. Красноярск	ТУ РБ 5000 48054.020 -2001
				Полиамид ПА6-210/311	ООО "Метафракс", г. Губаха	ОСТ6-06-С9-93
	ГПП	TYVEK House-Wrap TYVEK SOFT	Плотность 0,06 кг/м^2	100% полимер	"Du Pont Engineering Product S. A.", Люксембург	Согласно действительного ТС
		Фибротек РС-3 Проф	Плотность 0,1 кг/м^2	Полотно нетканое полипро-пиленовое	ООО "Лентекс"	
		TECTOTHEN- Top2000 TECTOTHEN FAS	Плотность 0,21 кг/м^2	Трехслойная пленка Полиэстерное волокно с полидисперсным покрытием	"TECTOTHEN Bauproducte GmbH", Германия	

Эскиз элемента	Обозначение	Наименование	Масса, кг	Материал	Производитель	НД
		ИЗОЛТЕКС НГ ИЗОЛТЕКС ФАС	Плотность 0,13 кг/м^2	Стеклоткань	ООО "Аяском"	
		TEND KM-0 TEND FR	Средняя плотность 0,11-0,16 кг/м^2	Ткань строительная полимерная	ООО "Парагон", г. Санкт-Петербург	ТУ 8390-001-96837872-2008
	УП (утеплитель)	PAROC WAS 25 WAS 35 WPS 3n WPS 3nj	Согласно ТО на продукцию	Минераловатные негорючие или стекловолокнистые плиты на синтетическом связующем	"PAROC OY AB", Финляндия "UAB PAROC", Литва	Согласно действительного ТС
		NOBASIL M75			"KNAUF Insulation s. r. o", Словакия	
		ВЕНТИ БАТТС В ВЕНТИ БАТТС ВЕНТИ БАТТС Д			ЗАО "Минеральная вата"	
		П-20 П-30 П-30С П-30СЧ П-30СЧ Фасад			ОАО "Урса Чудово", г. Чудово	
		ВентФасад-Низ			ООО "Сен-Гобен Строительная Продукция Рус."	
		ВентФасад-Моно Вент-Фасад-Моно/ч				
		ВентФасад-Верх Вент-Фасад-Верх/ч				
		ВентФасад-Оптима Вент-Фасад-Оптима/ч				

Крепежные элементы

Эскиз элемента	Обозначение		Наименование	Масса, кг	Материал	Производитель	НД
	3Ca	3,2xL* 4,8xL* 5xL*	Заклепка стандартный бортик	Согласно ТО на продукцию	Алюм./алюм. AlMg/AlMg5	BRALO (Испания)	Согласно действительного ТС
						MMA Spinato (Испания)	
						ELNAR (Китай)	
	3Ш				Алюм./нерж. AlMg3,5/A2	BRALO (Испания)	
						MMA Spinato (Испания)	
						ELNAR (Китай)	
						HARPOON (Китай)	
	3Шс				Нерж./нерж. A2/A2	BRALO (Испания)	
						MMA Spinato (Испания)	
						ELNAR (Китай)	
						HARPOON (Китай)	
	АК	MBR	Анкер		Нерж. сталь	"MUNGO Befestigung-stechnik AG" (Швейцария)	
		m2, m3					
		SXS FUR				Fischerwerke Artur Fischer GmbH&Co, Kg (Германия)	
		HRD				HRD Hilti Corporation (Лихтенштейн)	
		SDF SDP ND				EJOT Holding GmbH&Co, Kg (Германия)	

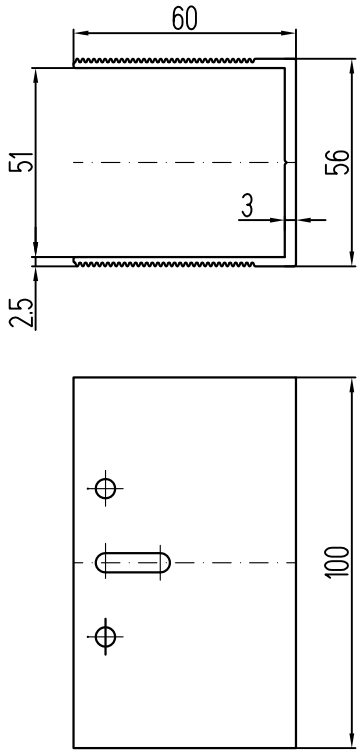
Эскиз элемента	Обозначение		Наименование	Масса, кг	Материал	Производитель	НД
	ДС	STR	Дюбель тарельчатый	Согласно ТО на продукцию	Распорный элемент из углеродистой стали или коррозионно-стойкой стали и гильзами из полиамида	EJOT Holding GmbH&Co, Kg (Германия)	Согласно действительного ТС
		Termoz 8N				Fischerwerke Artur Fischer GmbH&Co, Kg (Германия)	
		ДС-1 ДС-2				Бийский завод стеклопластиков	
	ШО	4,2xL	Винт самонаре-зающий		Нерж. сталь	WURTH (Германия)	DIN7981 A2
	ЭК1		Крепежный элемент КЭ 1	0,14	Сталь оцинкованная с двух сторон, S = 1 мм	ОАО "Магнитогорский Металлургический комбинат"	ГОСТ 14918-80
	ЭК2 ЭК2-1		Крепежный элемент КЭ 2, КЭ 2-1	0,14 0,23			
	ЭК4		Крепежный элемент КЭ 4	0,2			
	ОО		Оконный откос	11,7 кг/м^2	Окрашенная оцинкованная сталь, Smin = 0,55 мм		
	ОС		Оконный слив				

* - длина заклепки L мм выбирается в зависимости от рекомендации производителей.

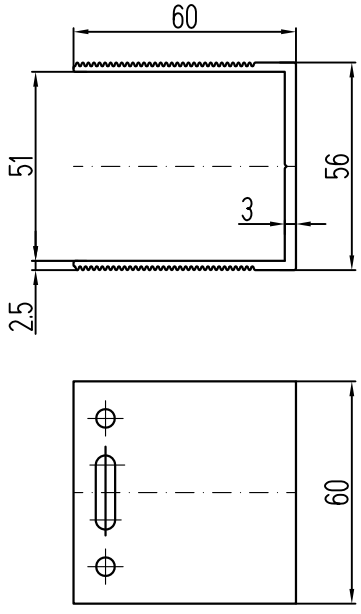
ПРИМЕЧАНИЕ. Возможность замены указанных в данной спецификации покупных материалов и изделий на аналогичные по своим характеристикам, назначению и области применения материалы и изделия, пригодность которых подтверждена соответствующими техническими свидетельствами, устанавливается в проекте на строительство по согласованию с заявителем.
Допускается применение не алюминиевых комплектующих и крепежных элементов Российских и зарубежных производителей неуказанных в данном альбоме технических решений имеющих действительное свидетельство о пригодности продукции в строительстве на территории РФ.

3. АЛЮМИНИЕВЫЕ ДЕТАЛИ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ "СИАЛ КМ"

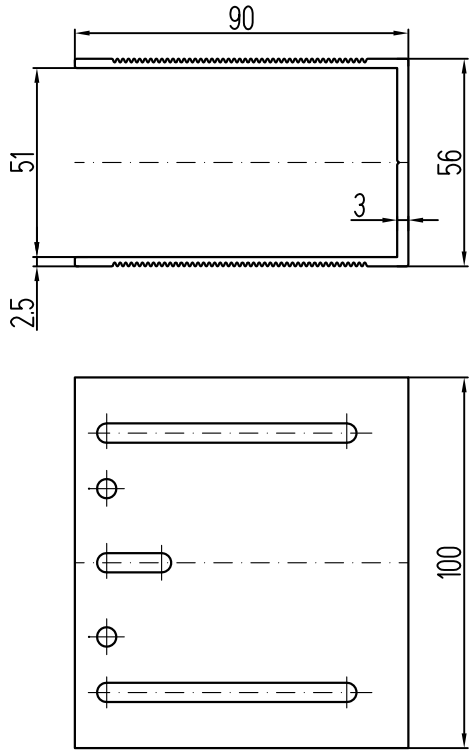
П-ОБРАЗНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ И УДЛИНИТЕЛИ



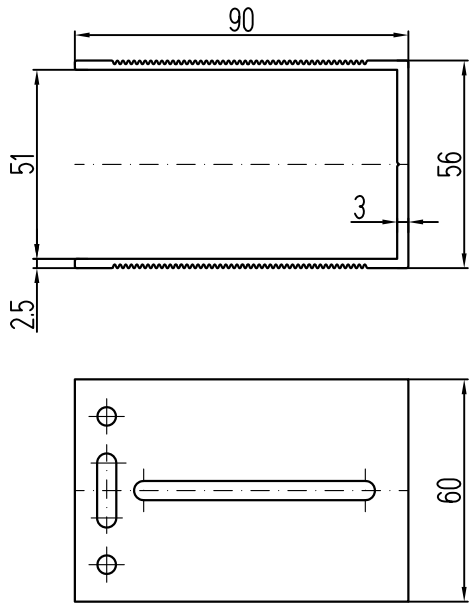
Кронштейн несущий КН-60-КПС 254



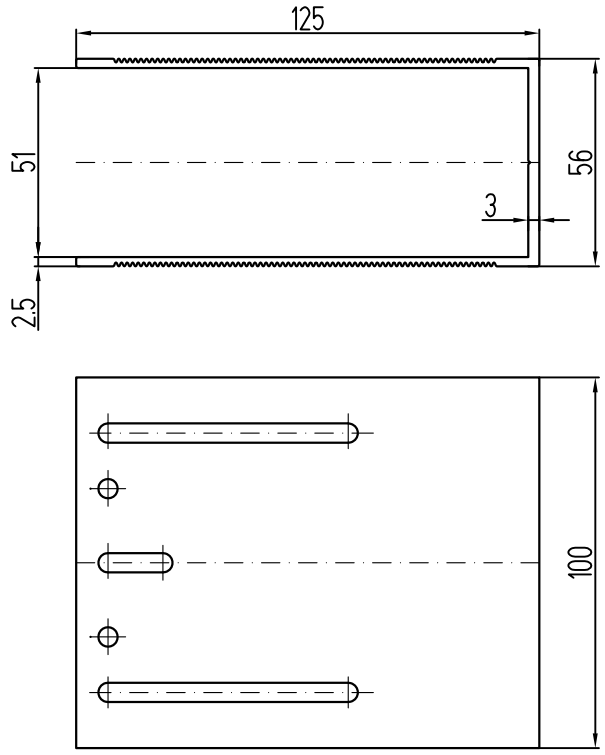
Кронштейн опорный КО-60-КПС 254



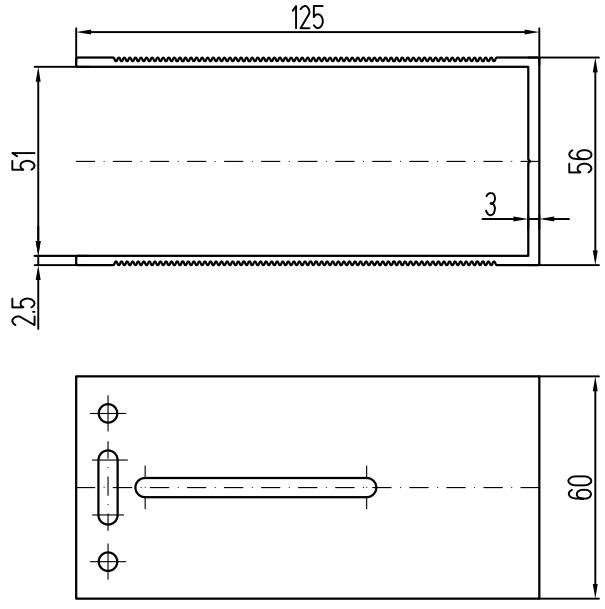
Кронштейн несущий КН-90-КП45469-1



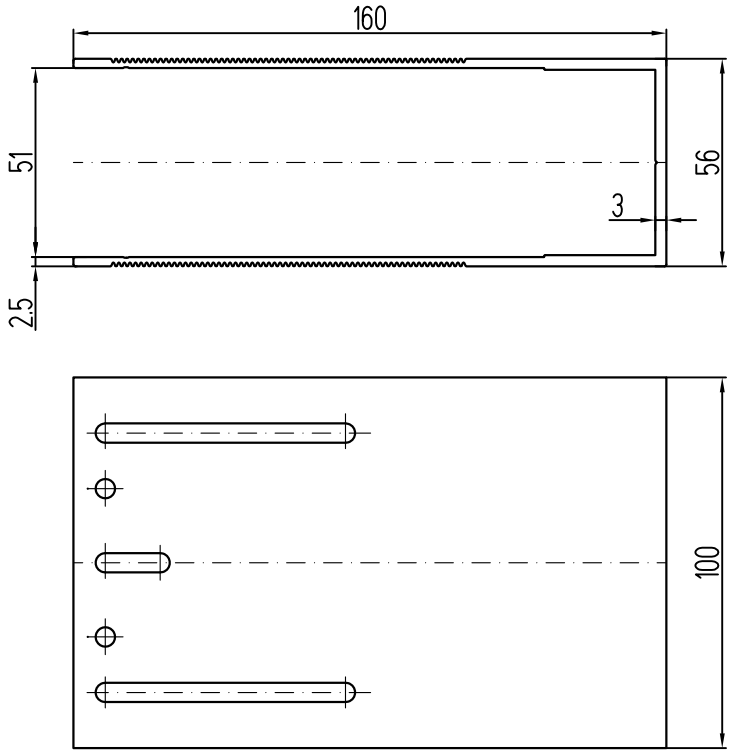
Кронштейн опорный КО-90-КП45469-1



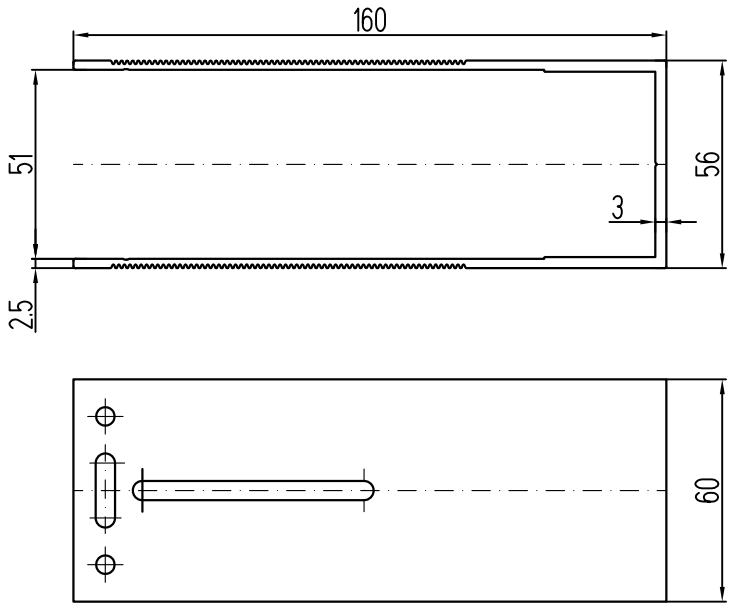
Кронштейн несущий КН-125-КПС 255



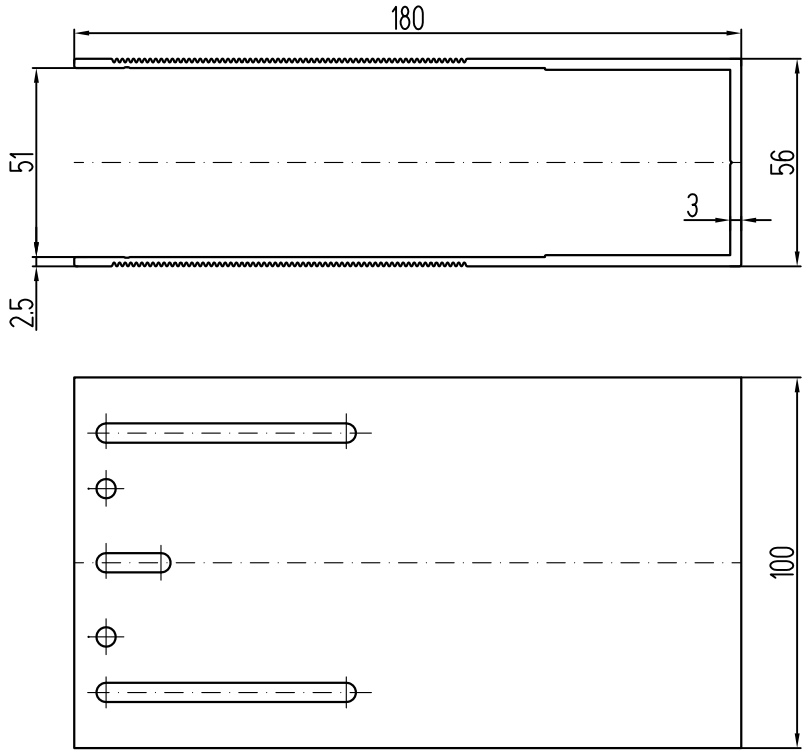
Кронштейн опорный КО-125-КПС 255



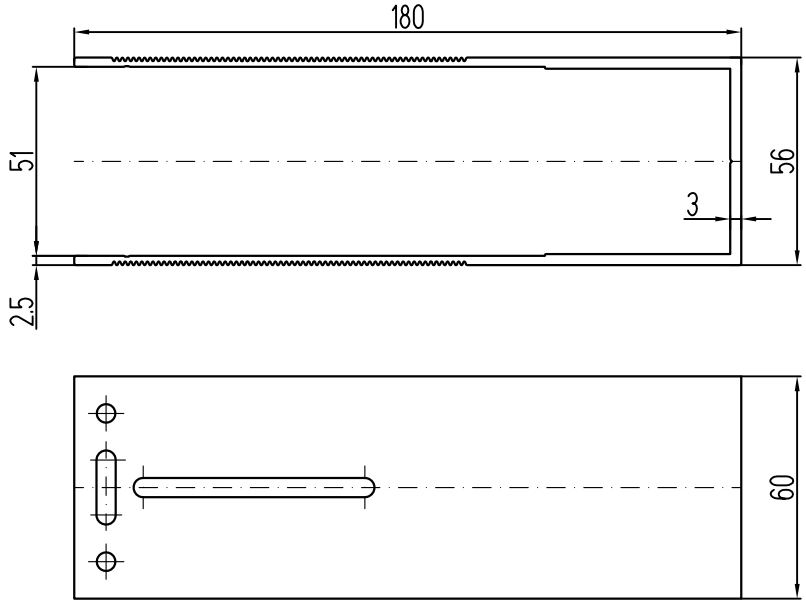
Кронштейн несущий КН-160-КП45432-2



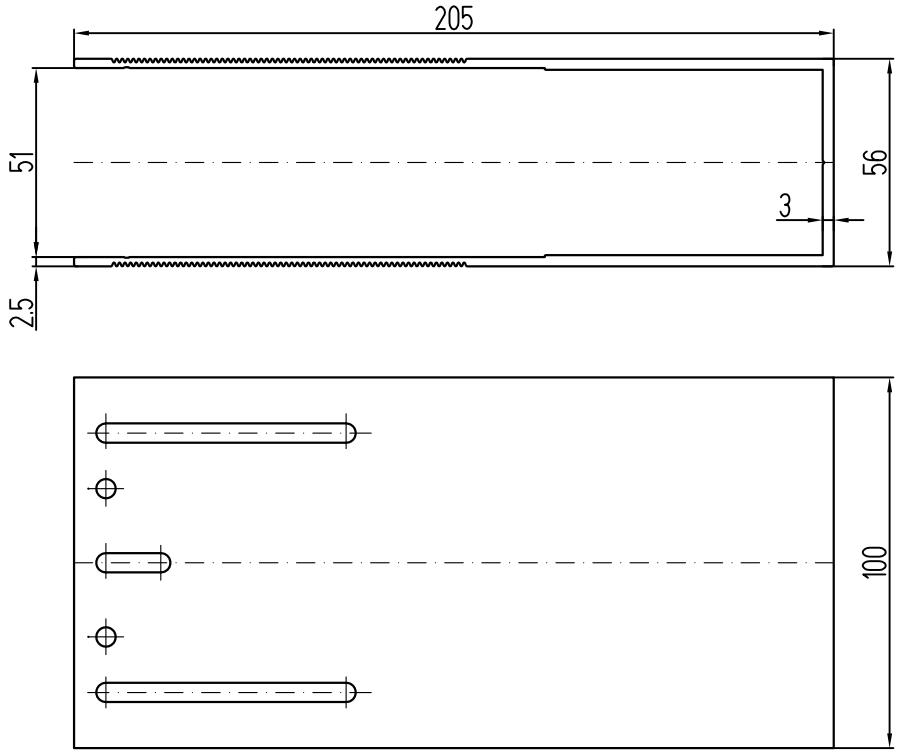
Кронштейн опорный КО-160-КП45432-2



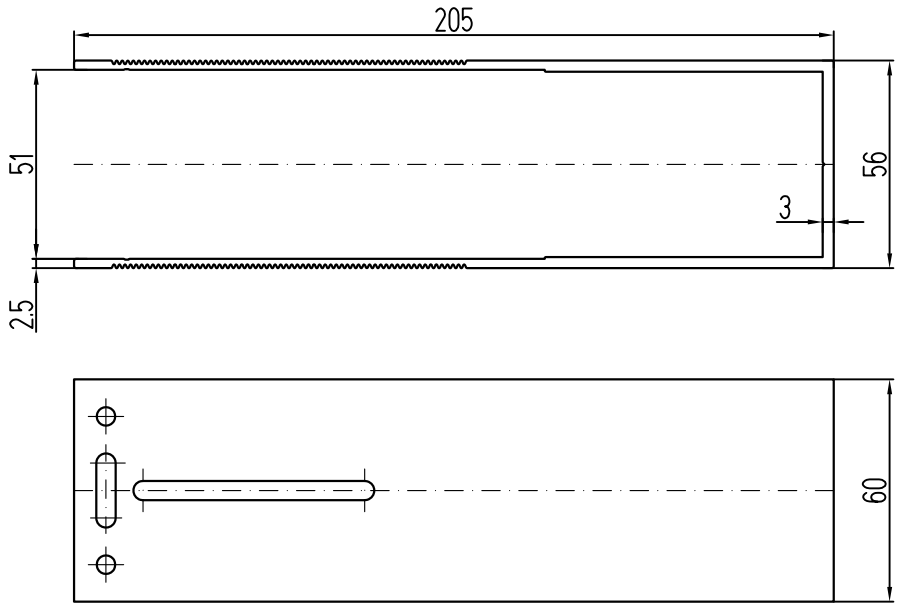
Кронштейн несущий КН-180-КПС 256



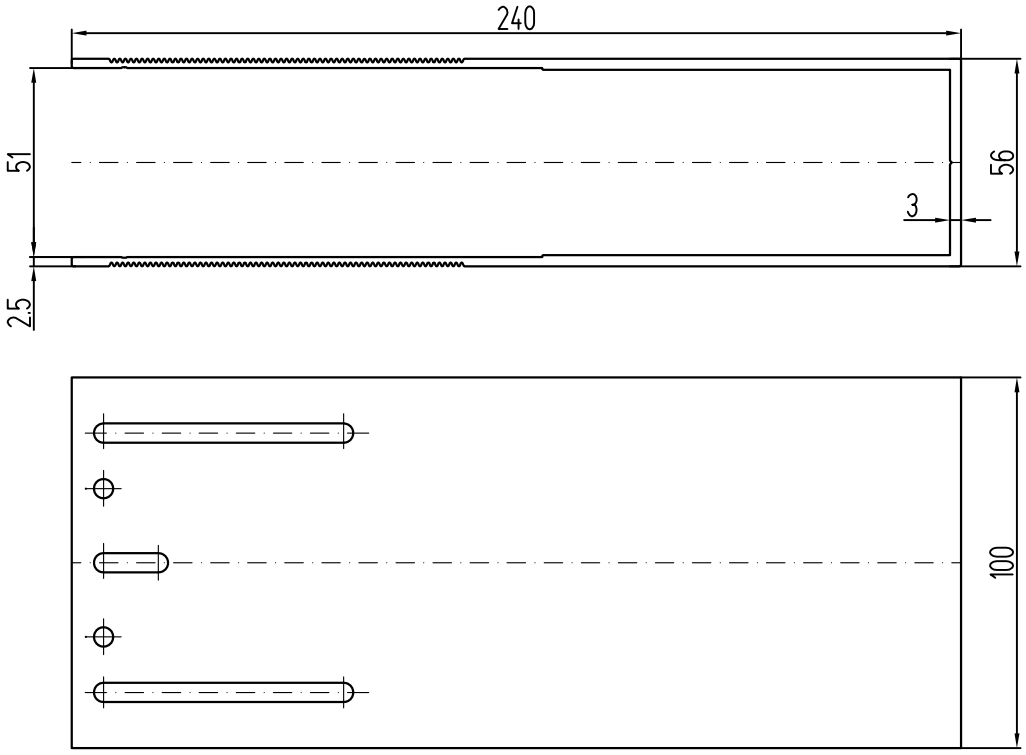
Кронштейн опорный КО-180-КПС 256



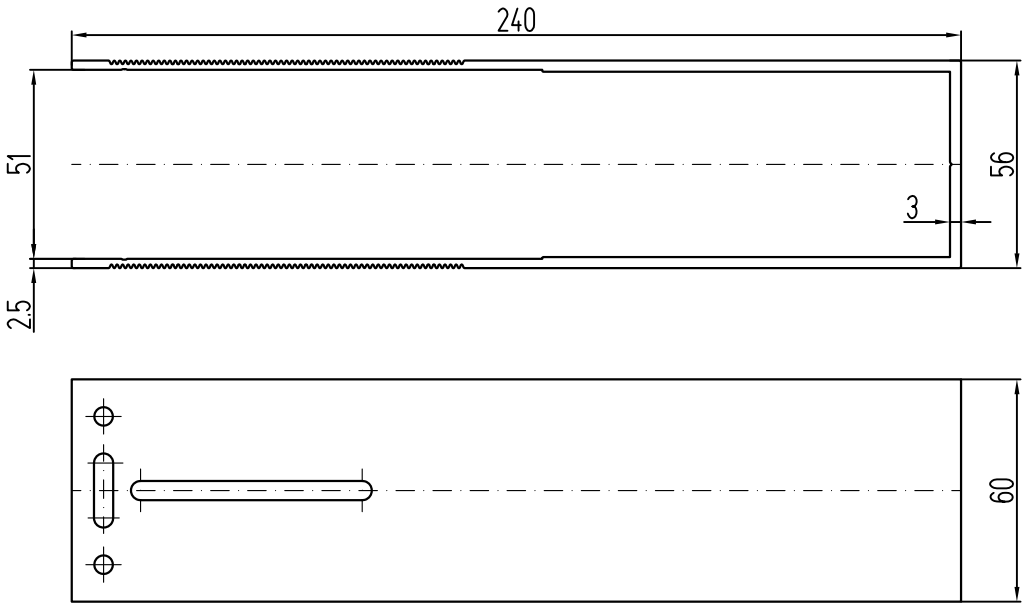
Кронштейн несущий КН-205-КП45463-2



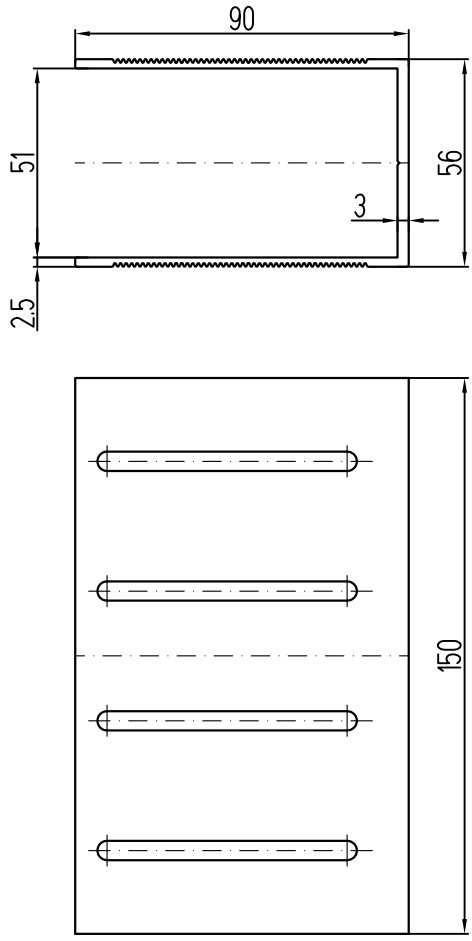
Кронштейн опорный КО-205-КП45463-2



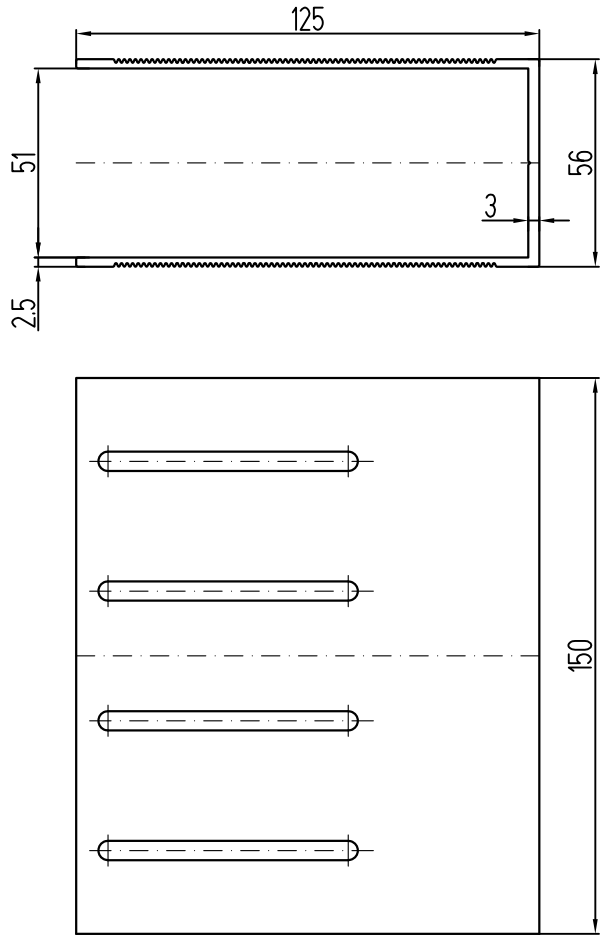
Кронштейн несущий КН-240-КПС 705



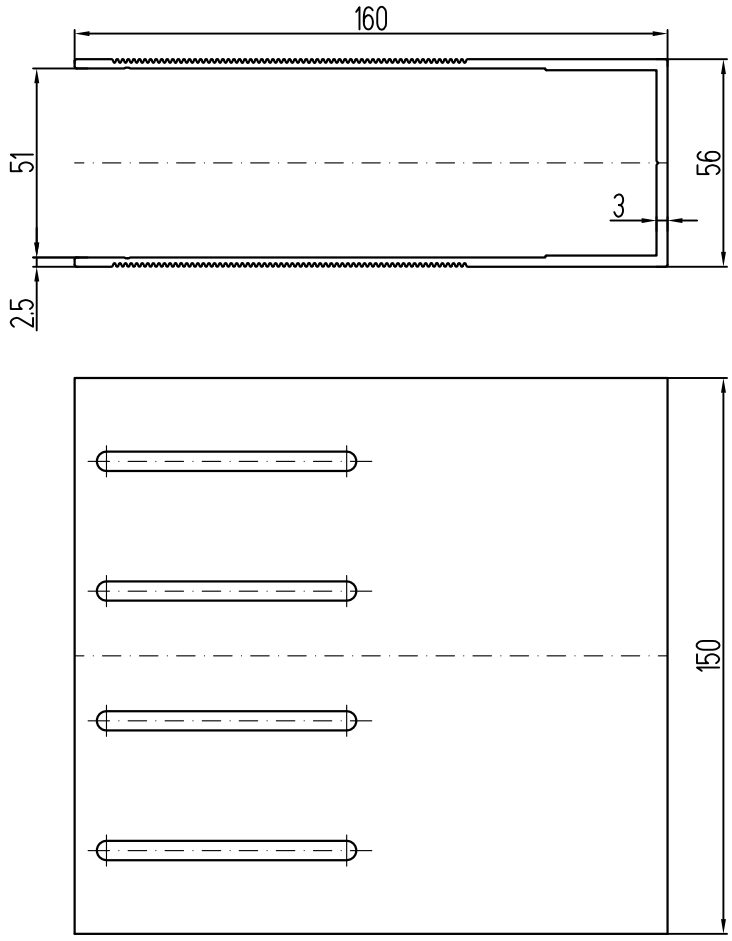
Кронштейн опорный КО-240-КПС 705



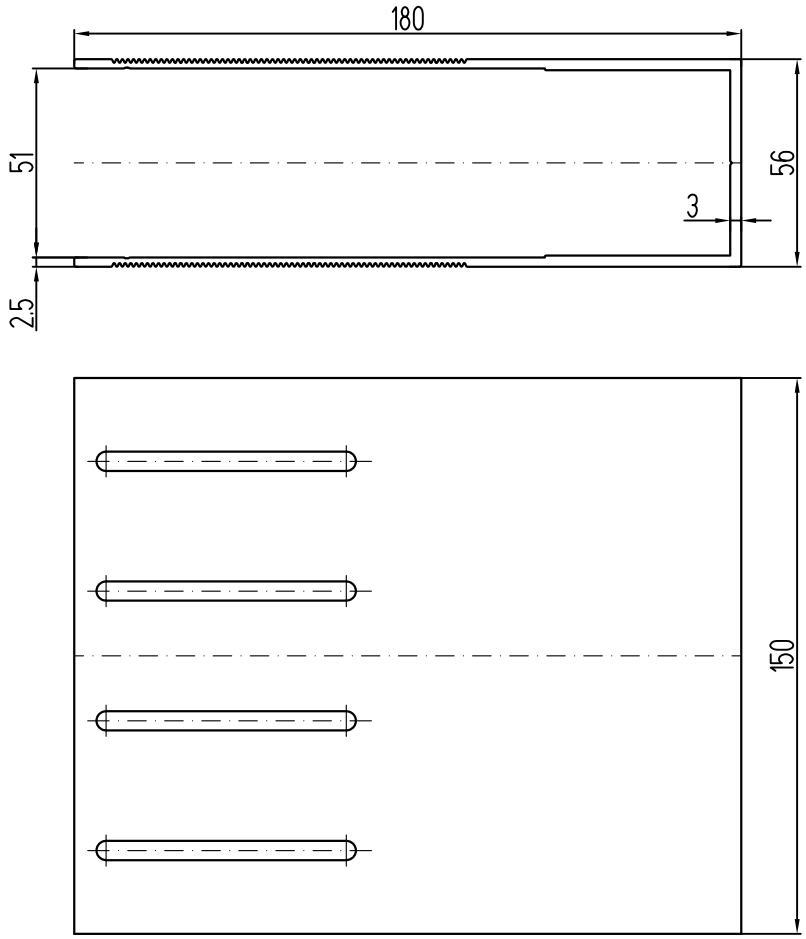
Кронштейн спаренный КС-90-КП45469-1



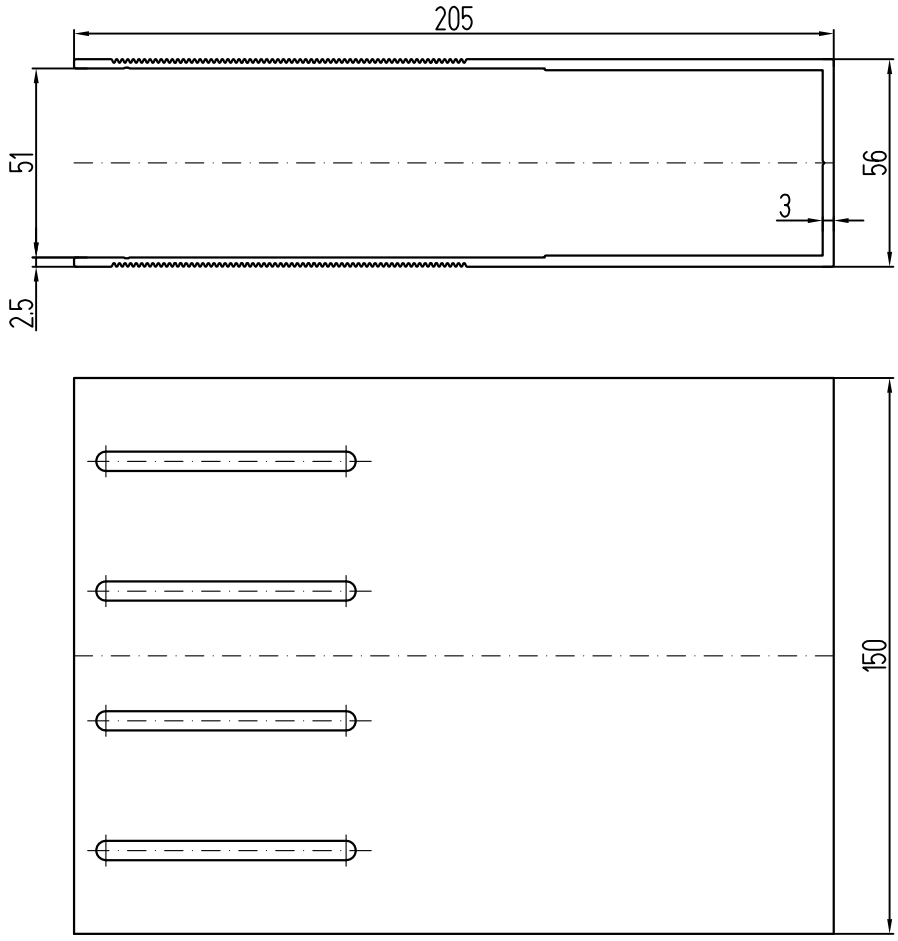
Кронштейн спаренный КС-125-КПС 255



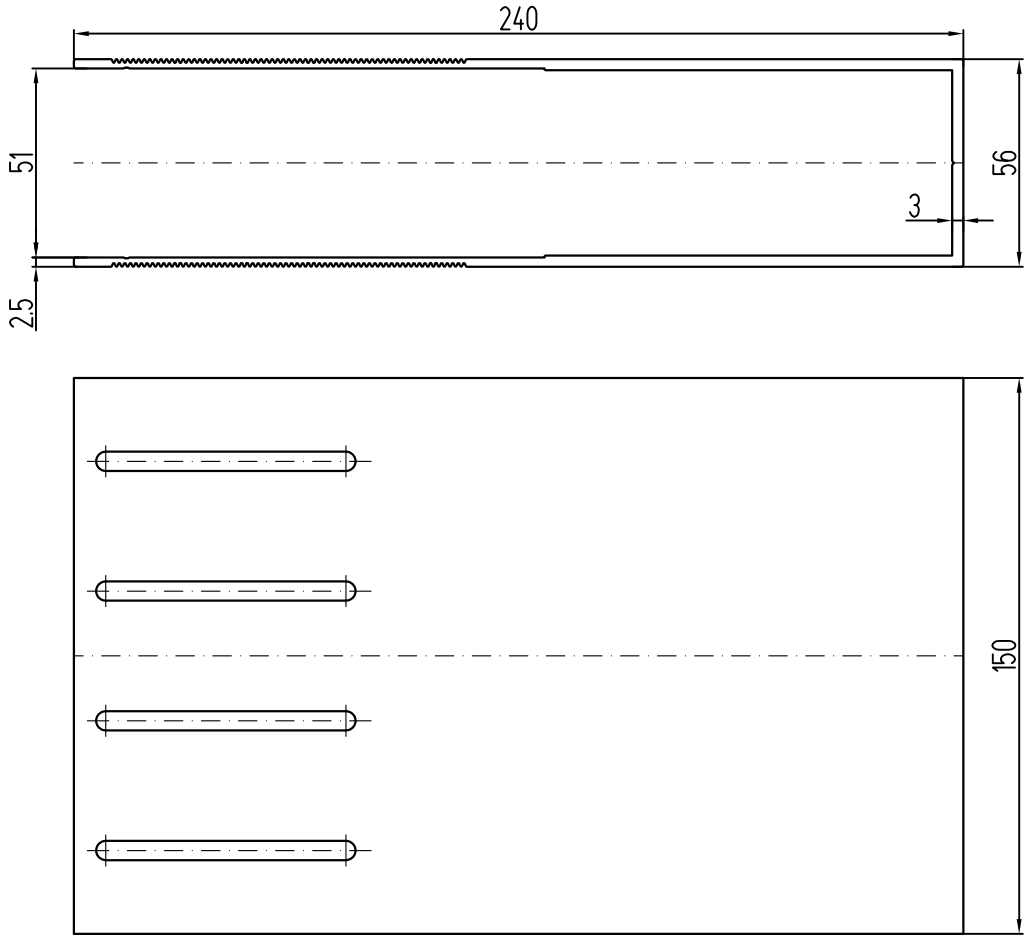
Кронштейн спаренный КС-160-КП45432-2



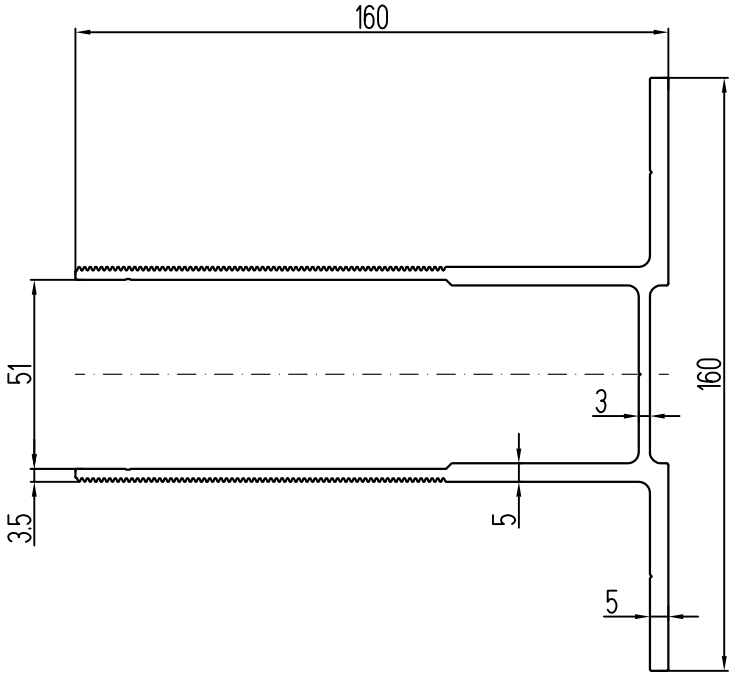
Кронштейн спаренный КС-180-КПС 256

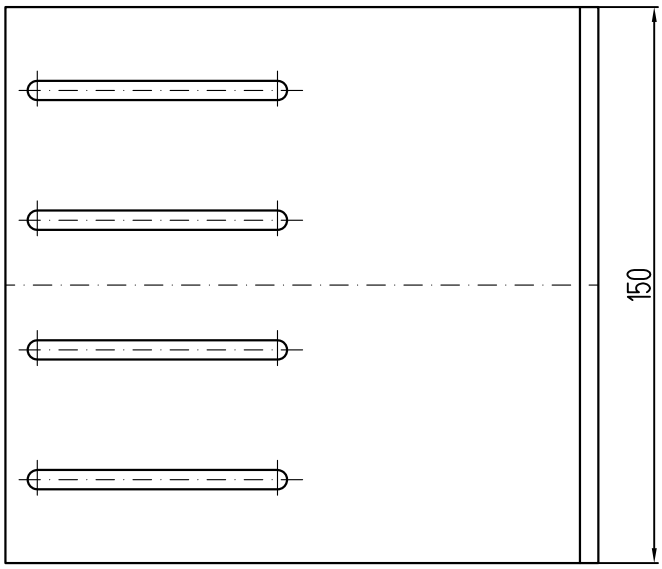


Кронштейн спаренный КС-205-КП45463-2

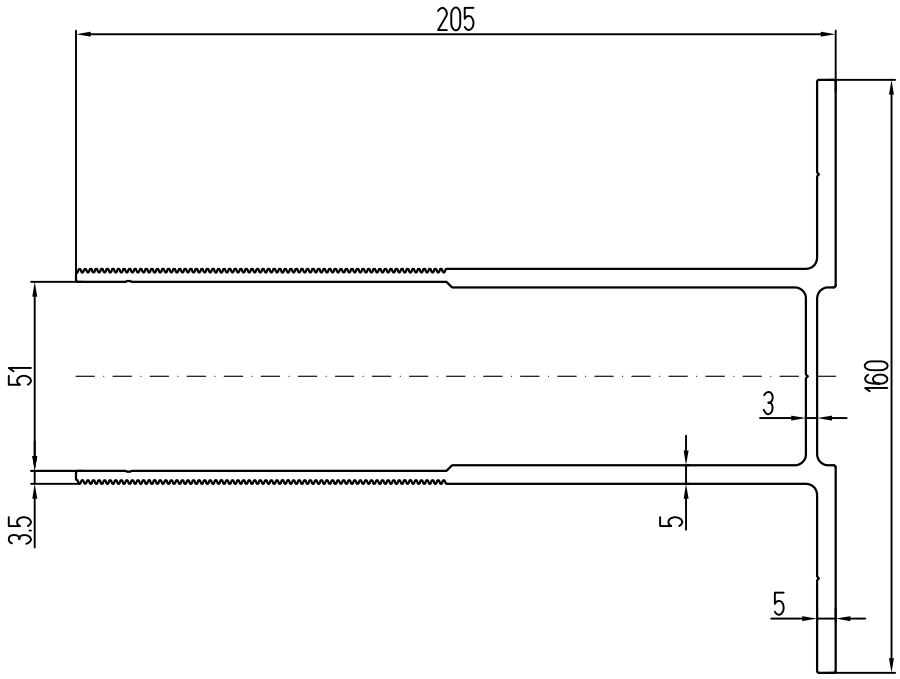


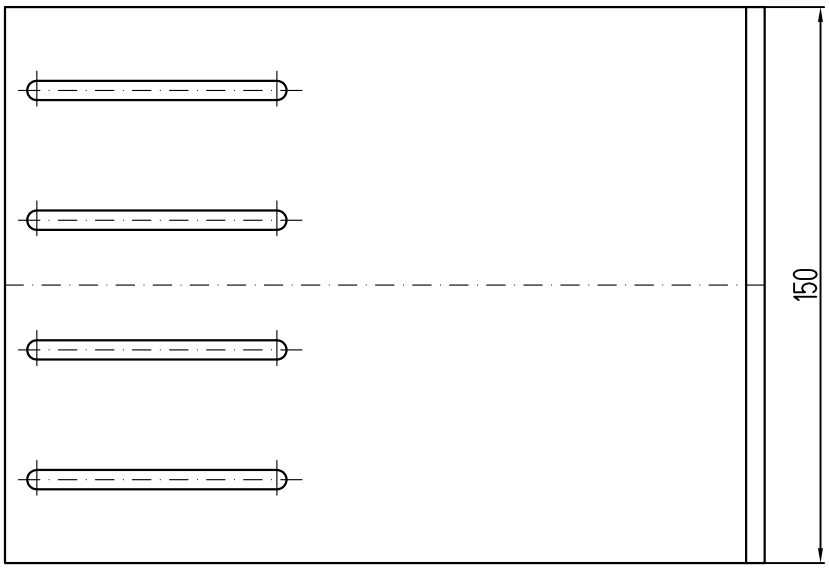
Кронштейн спаренный КС-240-КПС 705



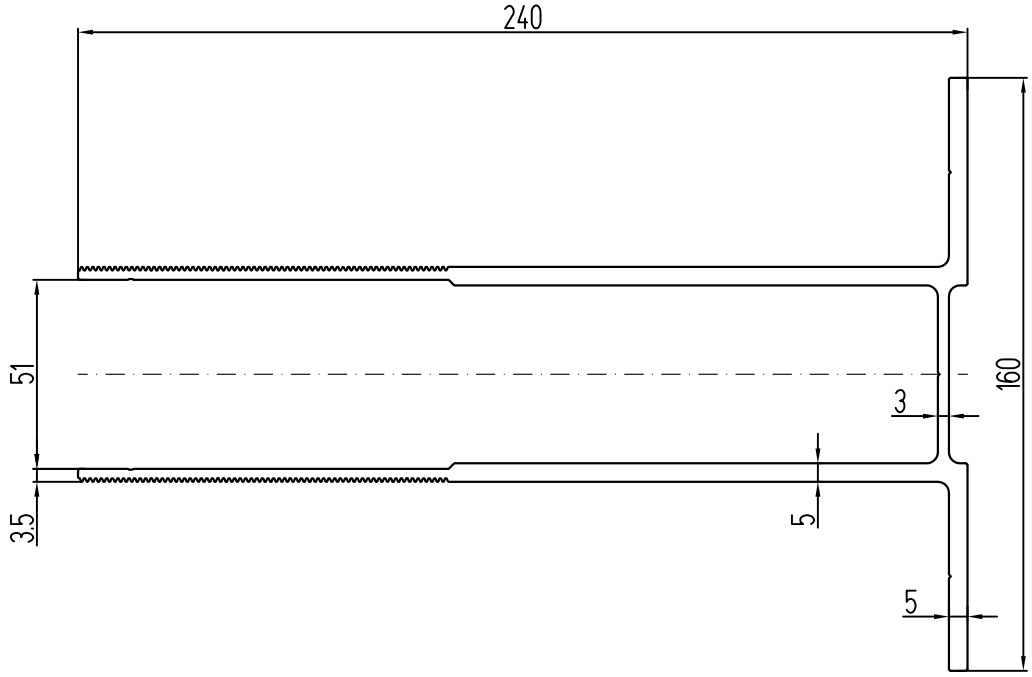


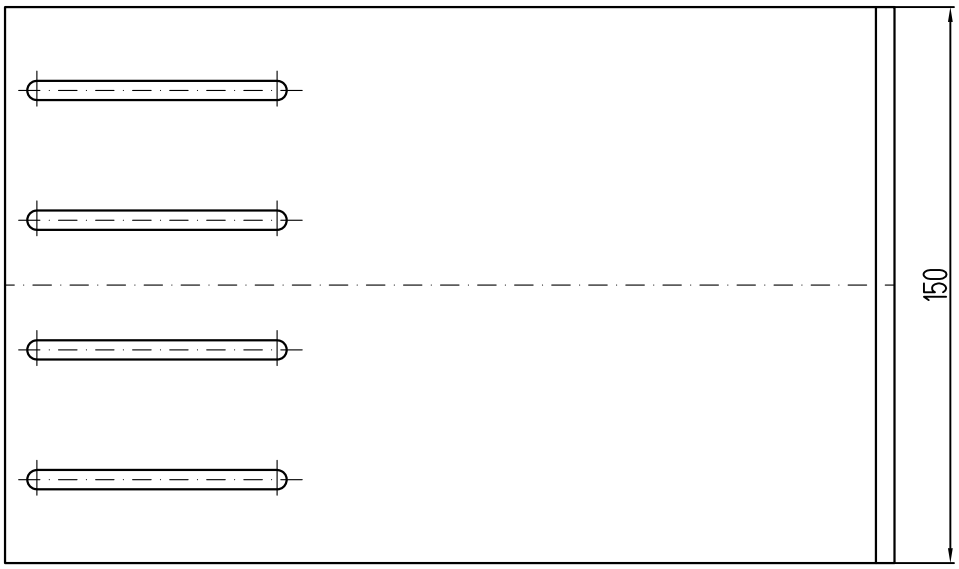
Кронштейн усиленный КУ-160-КПС 249



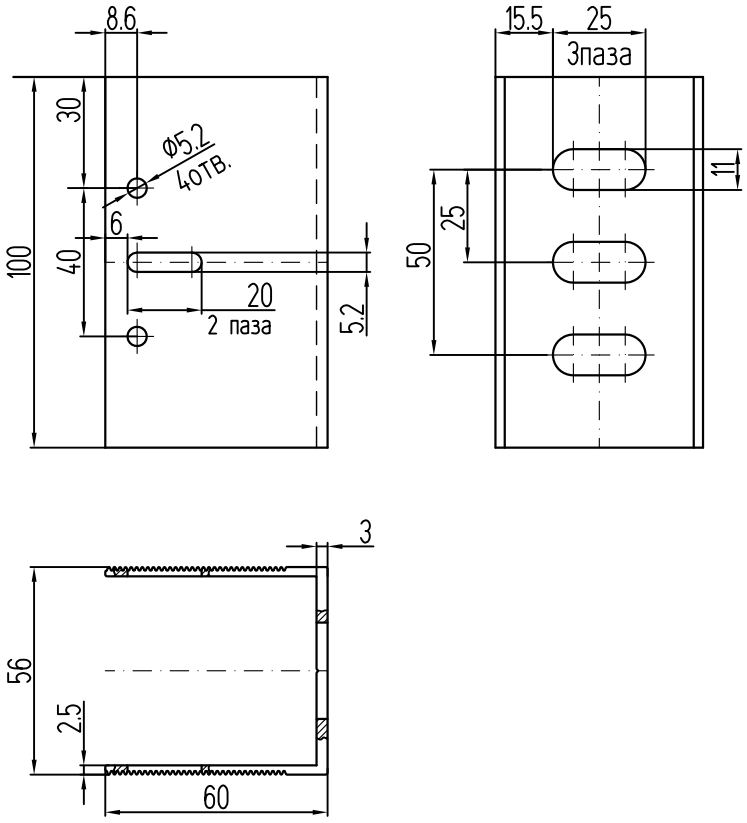


Кронштейн усиленный КУ-205-КПС 276

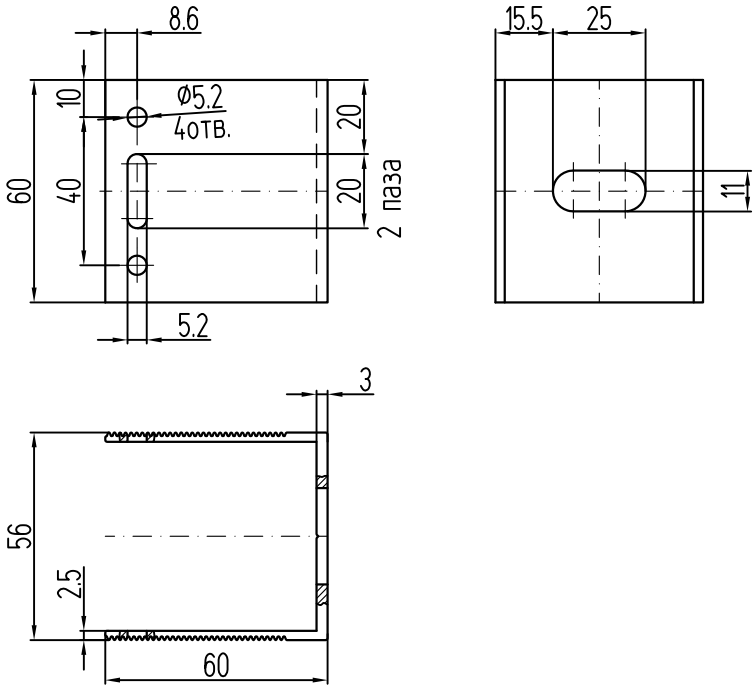




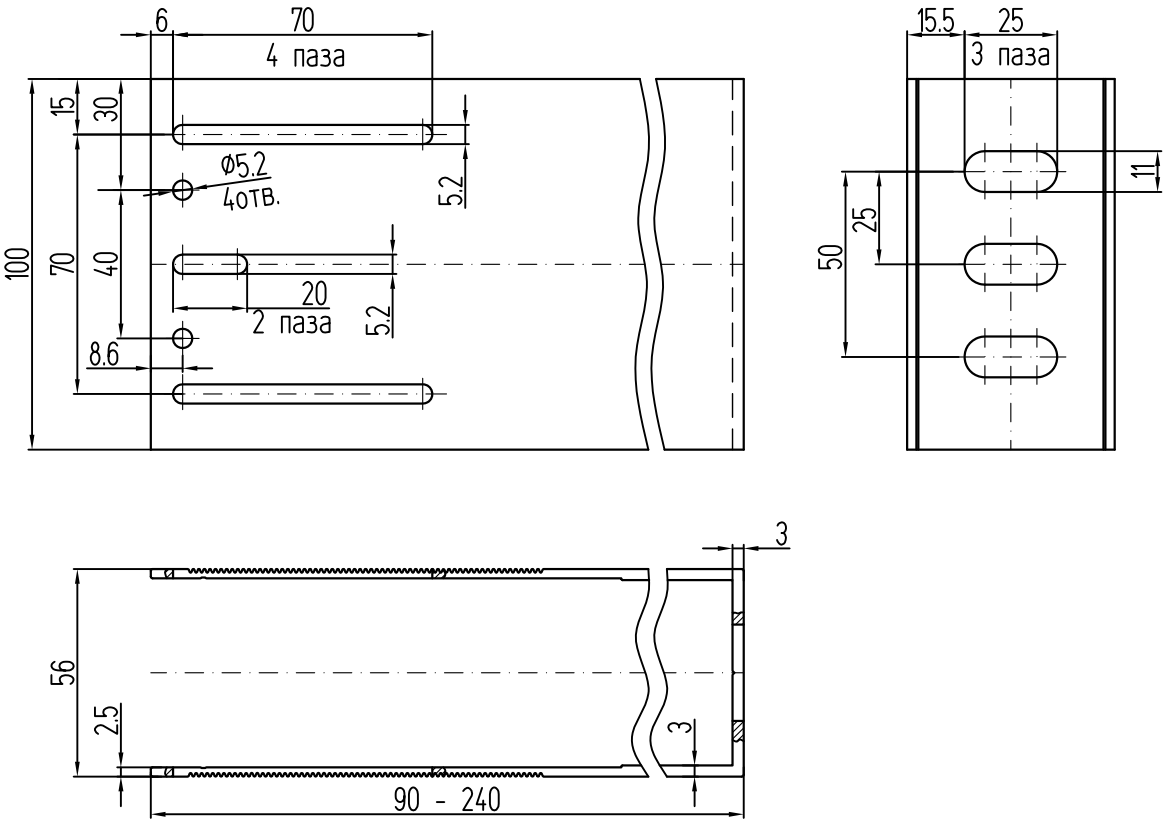
Кронштейн усиленный КУ-240-КПС 706



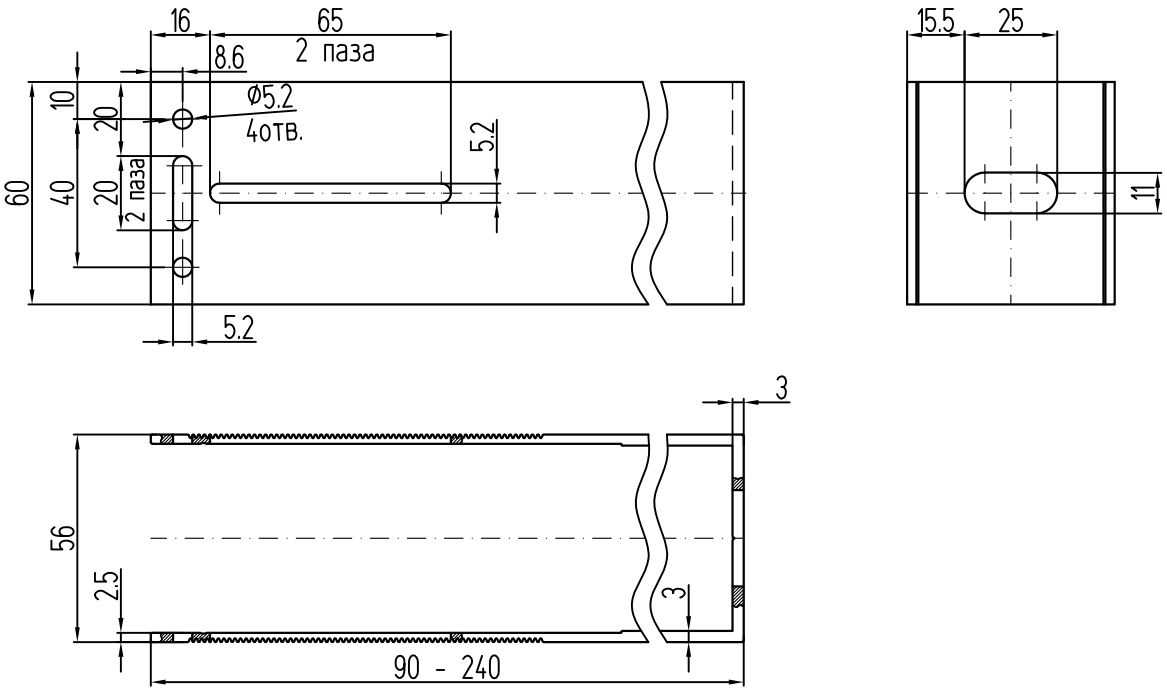
Обработка кронштейна несущего КН-60-КПС 254



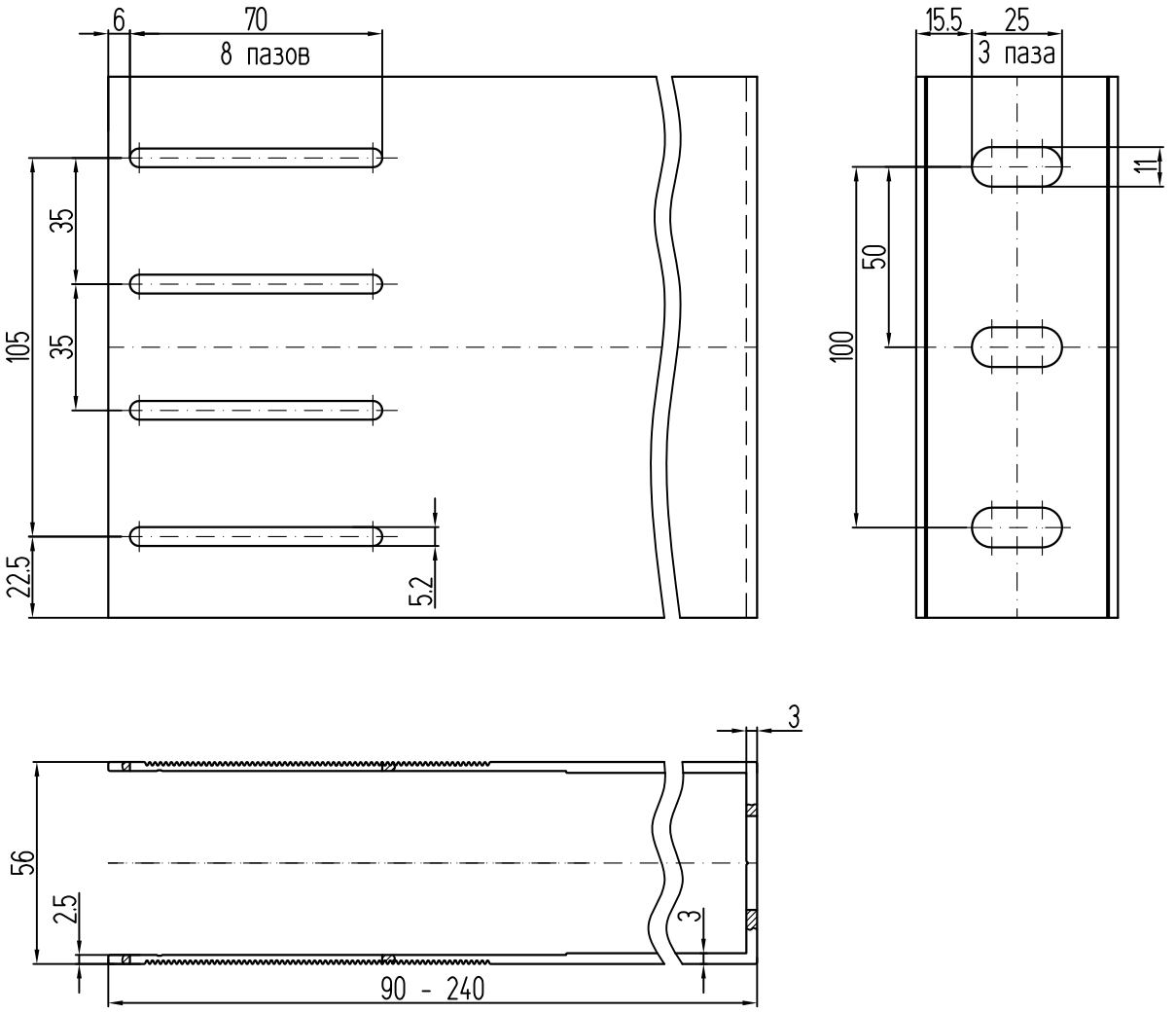
Обработка кронштейна опорного КО-60-КПС 254



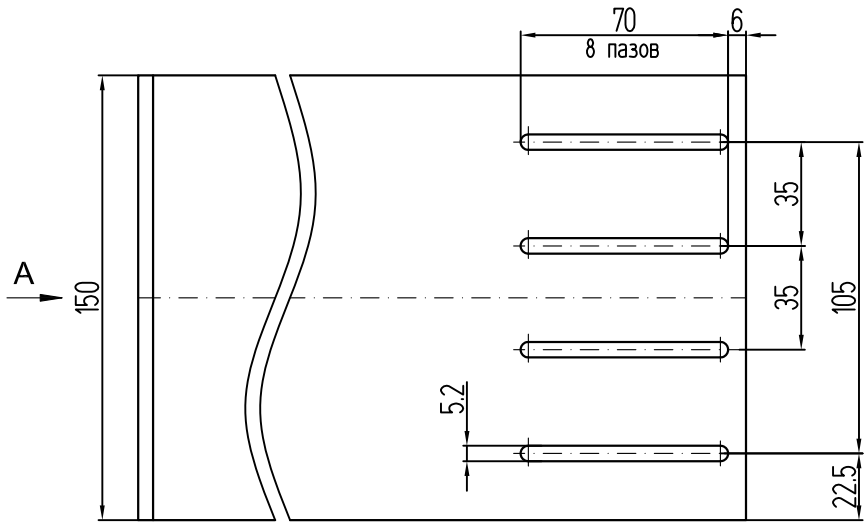
Обработка кронштейнов несущих КН

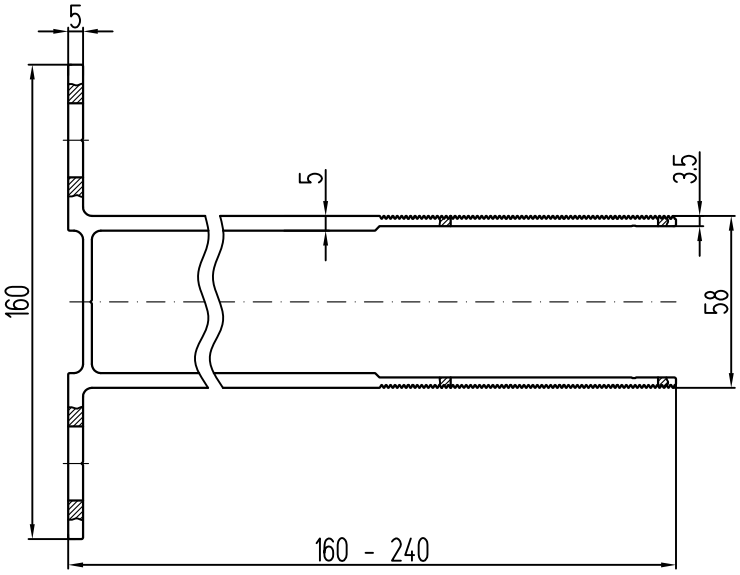


Обработка кронштейнов опорных КО

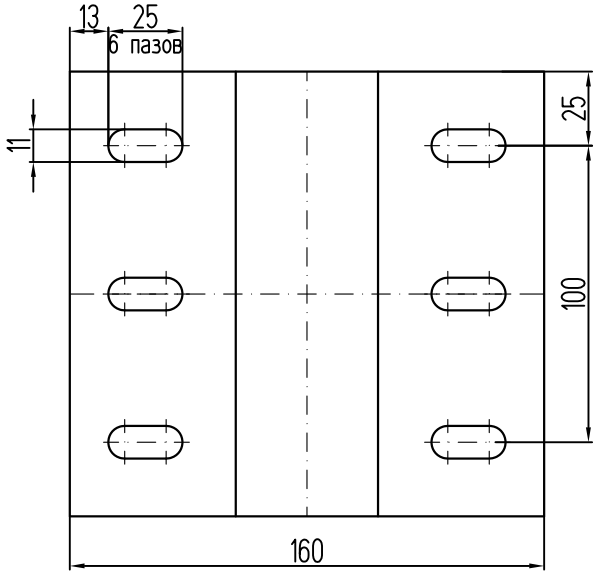


Обработка спаренных кронштейнов

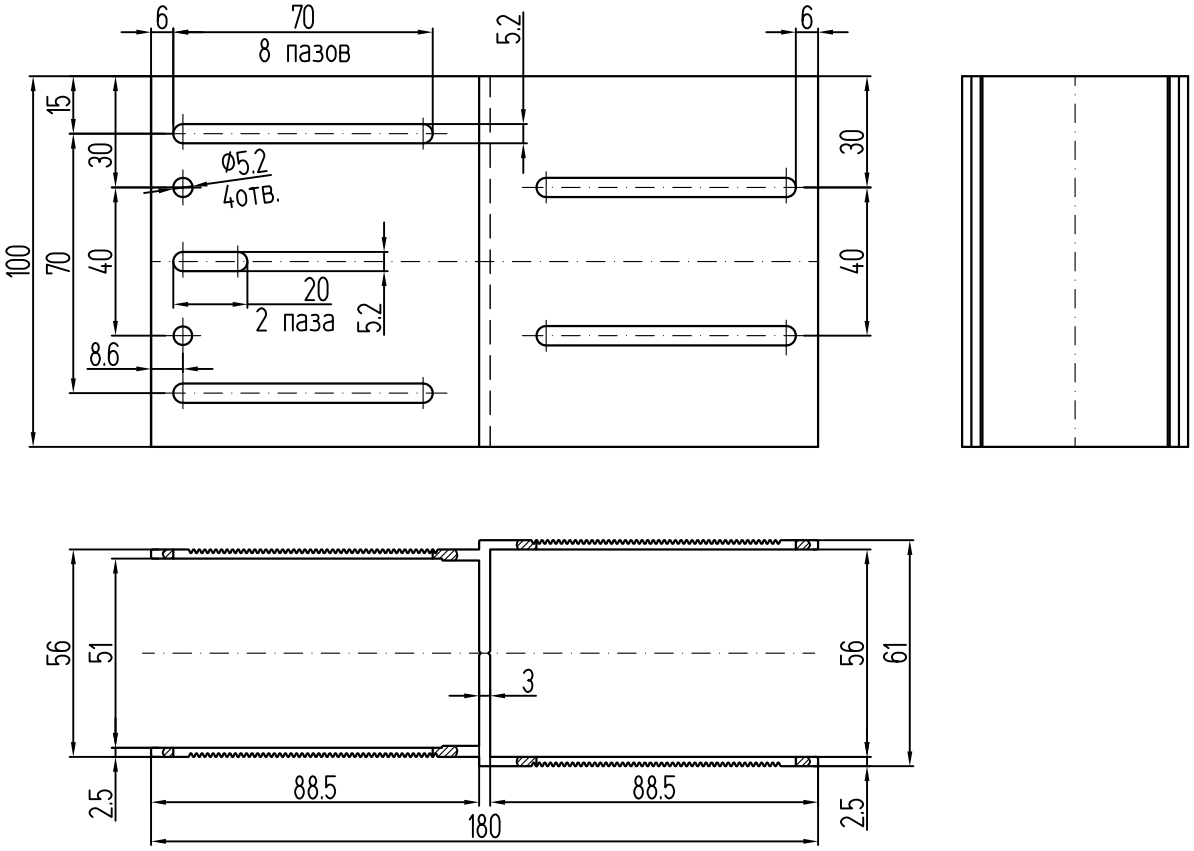




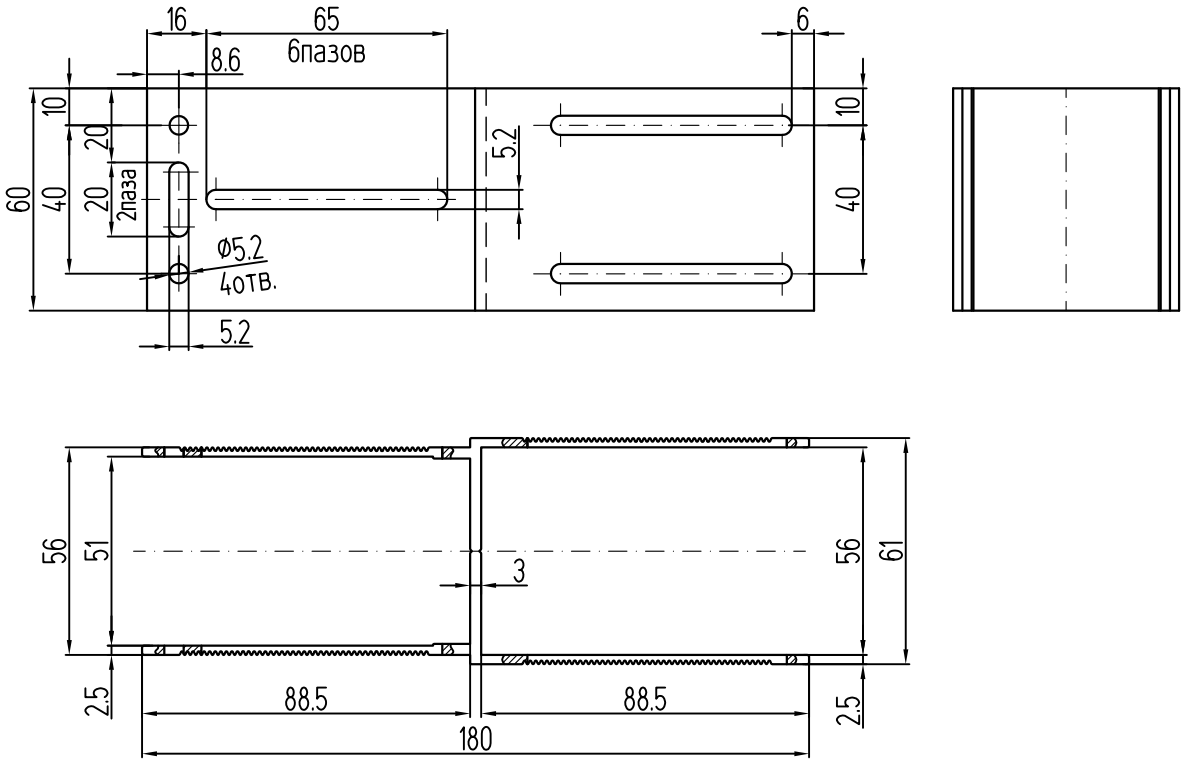
Вид А



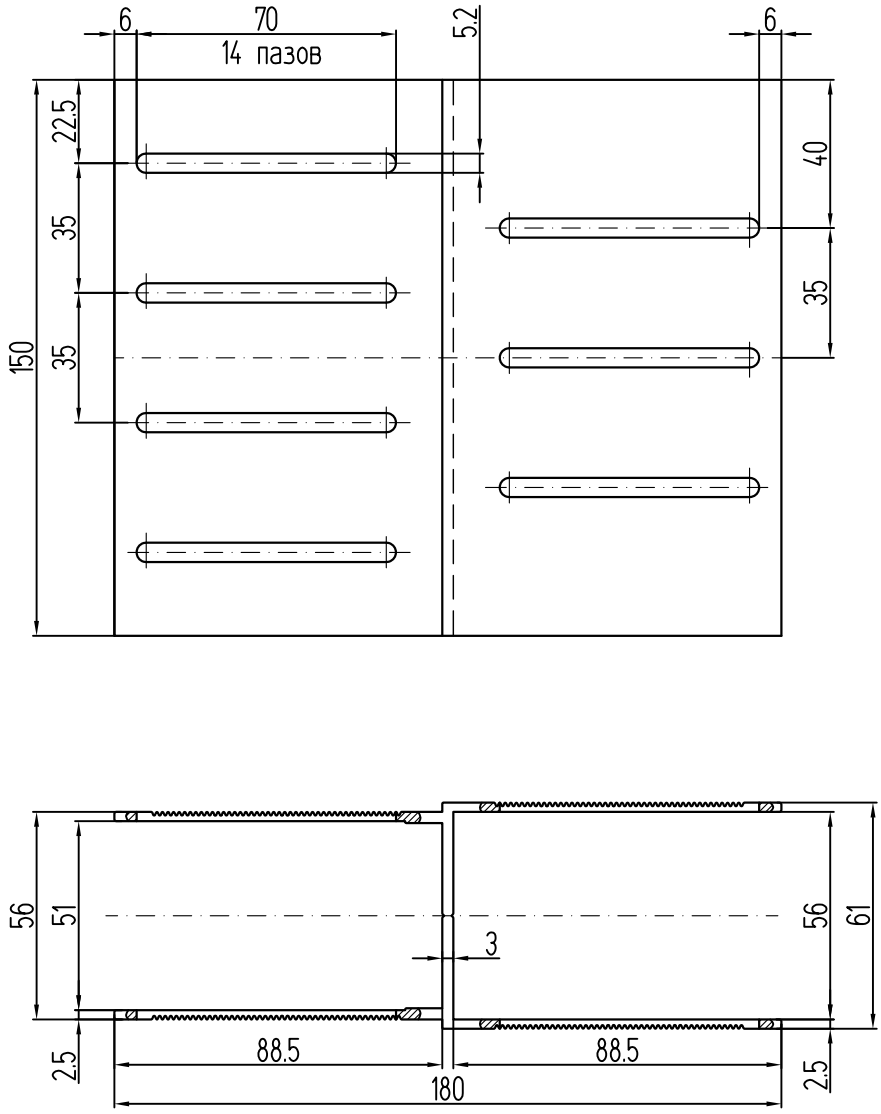
Обработка усиленных кронштейнов



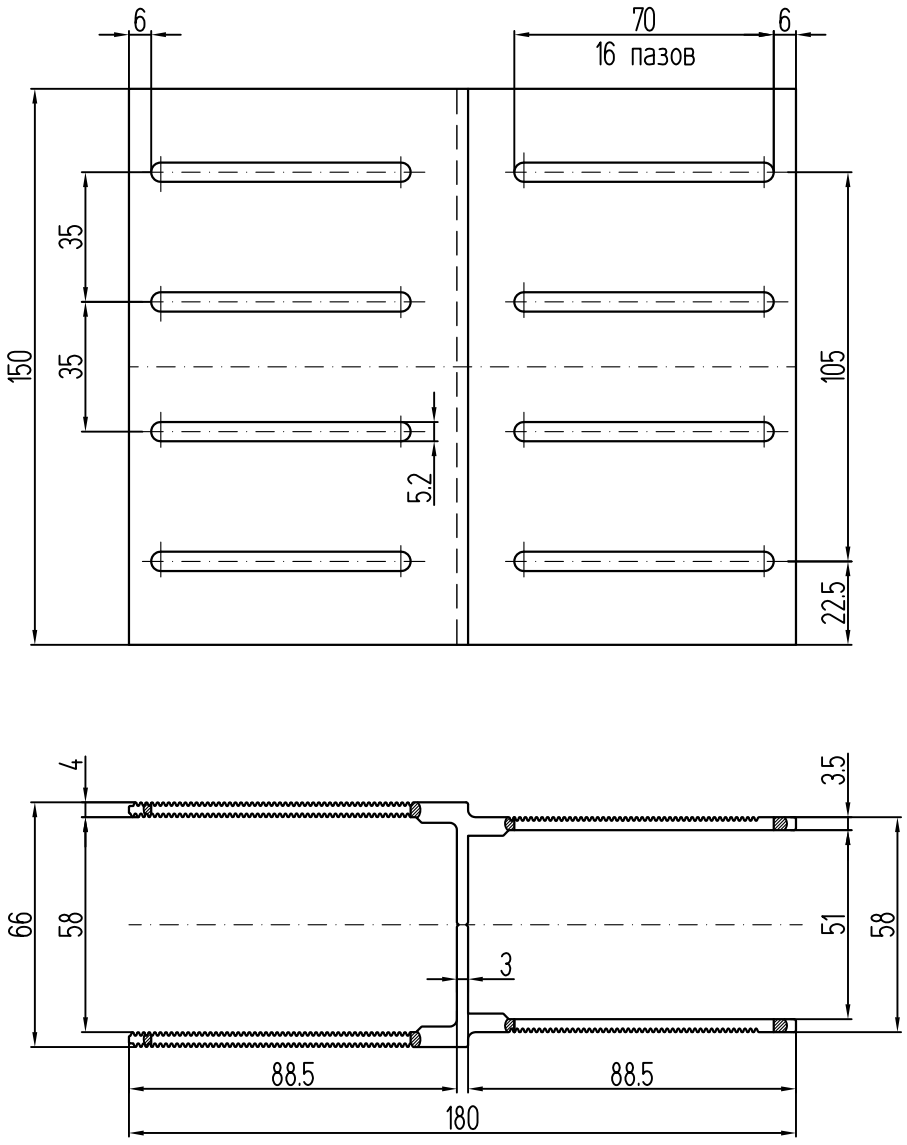
Обработка удлинителя кронштейна несущего УКН-180-КП45449-1



Обработка удлинителя кронштейна опорного УКО-180-КП45449-1

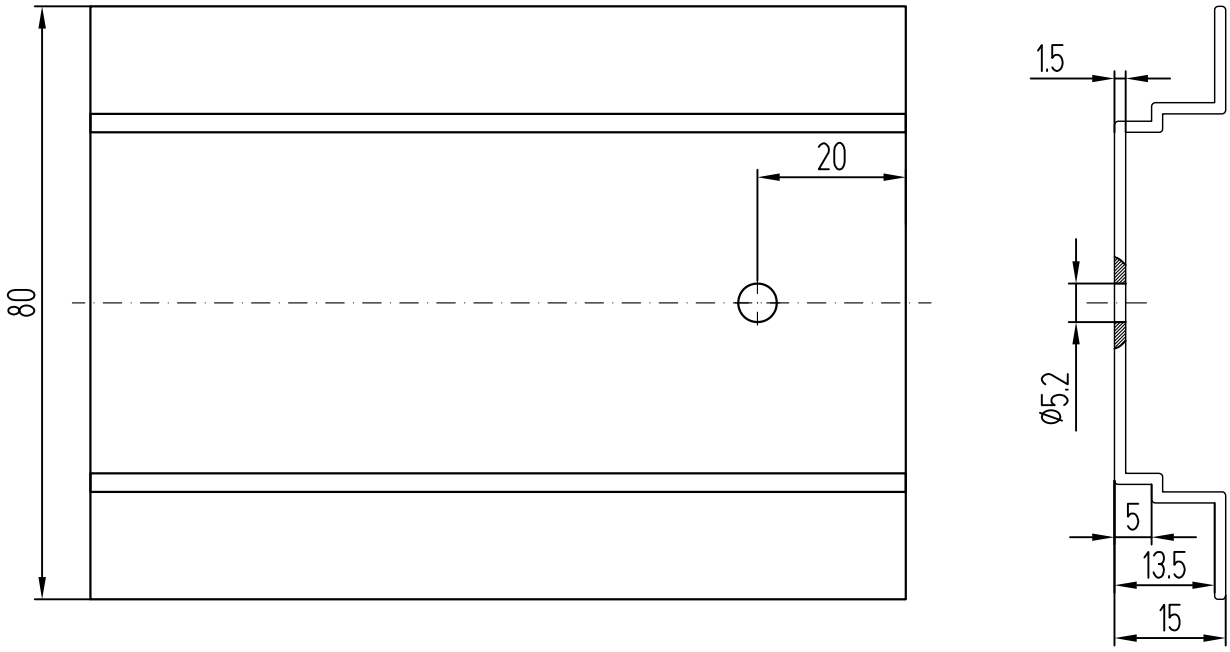


Обработка удлинителя кронштейна спаренного УКС-180-КП45449-1

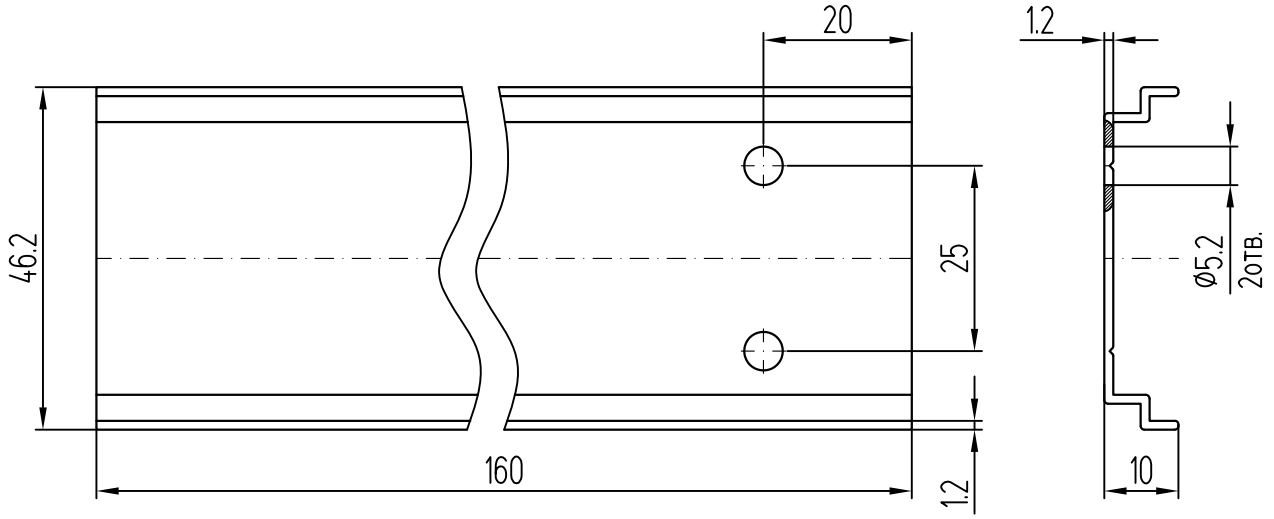


Обработка удлинителя кронштейна усиленного УКУ-180-КПС 580

ДРЕНАЖИ

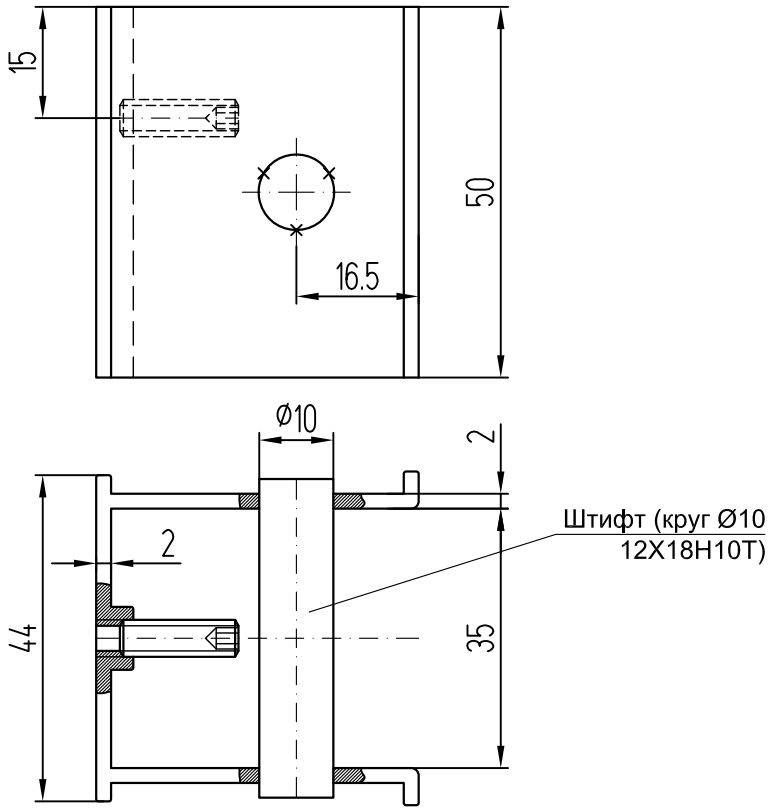


Дренаж ДР-160-КП45462

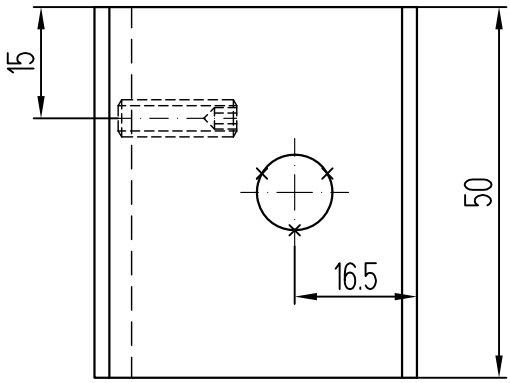


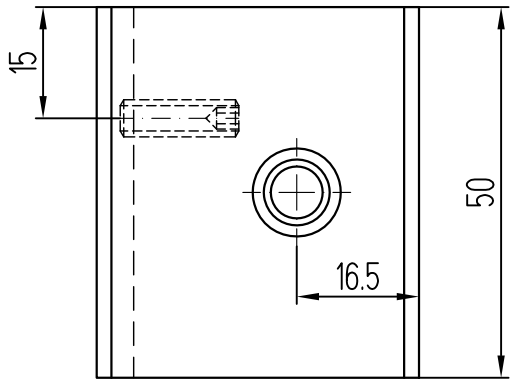
Дренаж ДР-160-КПС 472

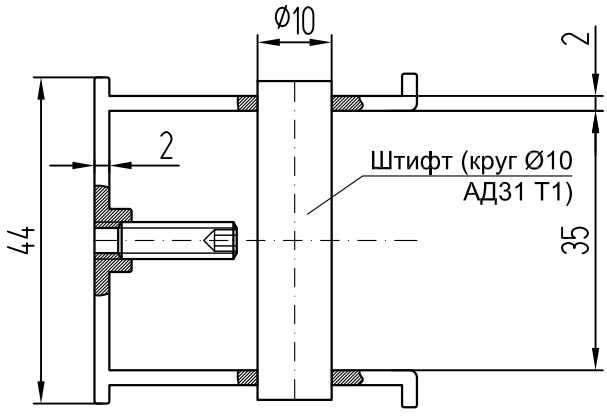
САЛАЗКИ КРЕПЕЖНЫЕ



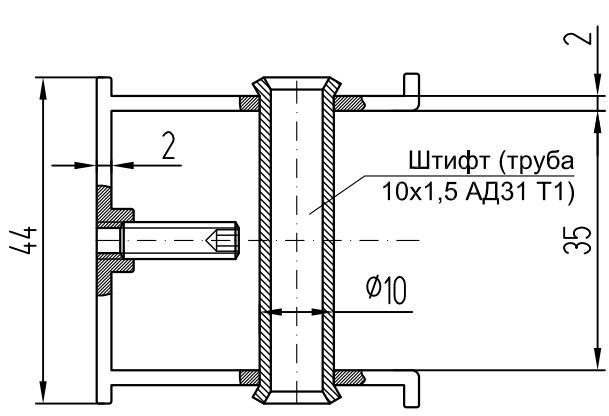
Салазка крепежная СК-КП45438
(штифт из круга Ø10 12Х18Н10Т)



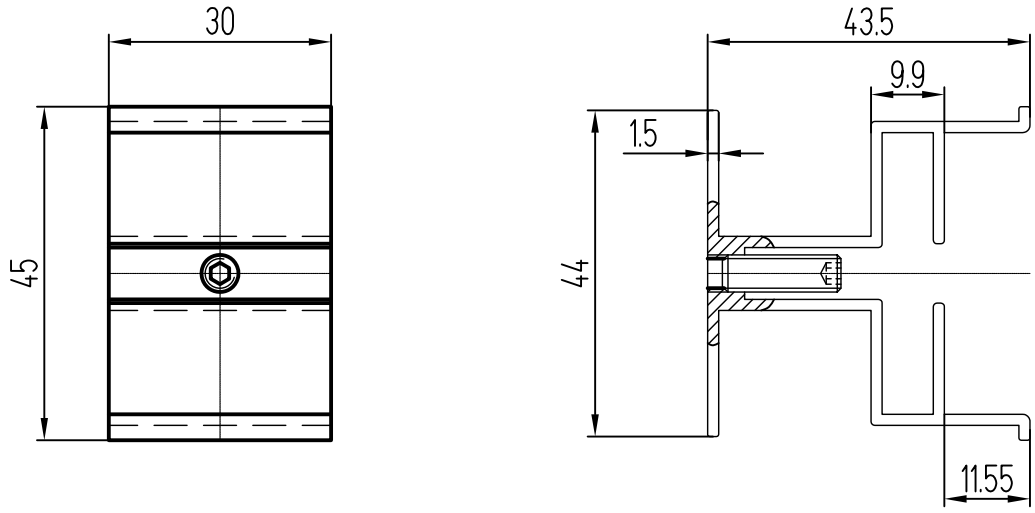




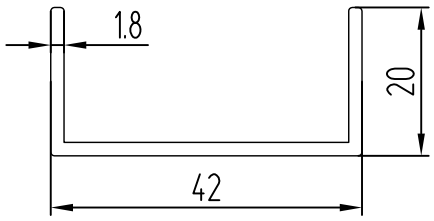
Салазка крепежная СК-КП45438
(штифт из круга Ø10 АД31 Т1)



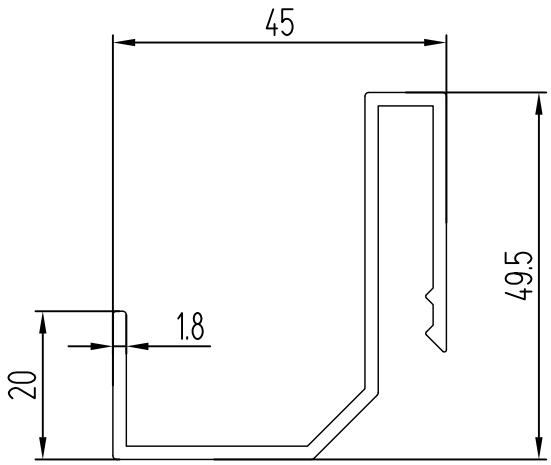
Салазка крепежная СК-КП45438
(штифт из трубы 10х1,5 АД31 Т1)



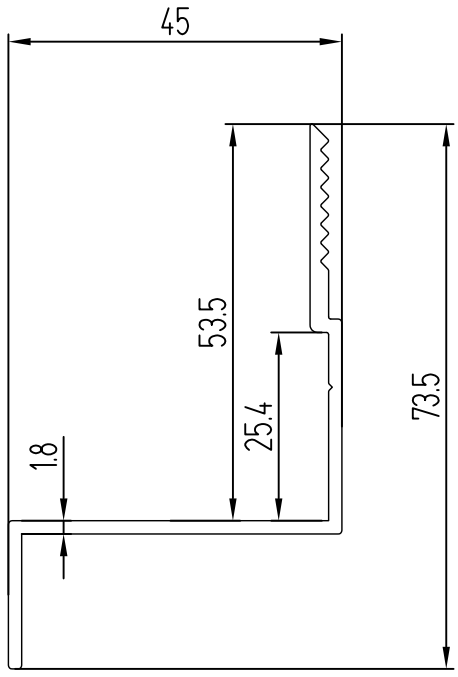
Салазка крепежная СК-КПС 159



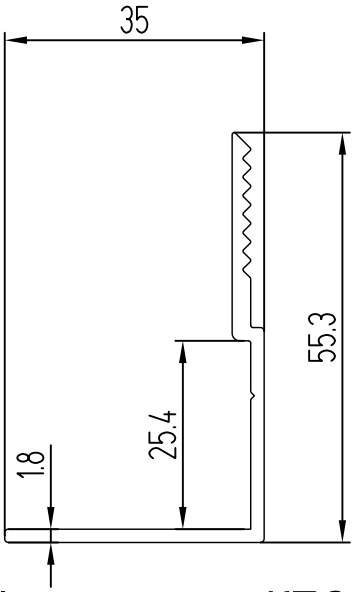
Профиль кассеты КПС 820



Профиль кассеты КПС 821

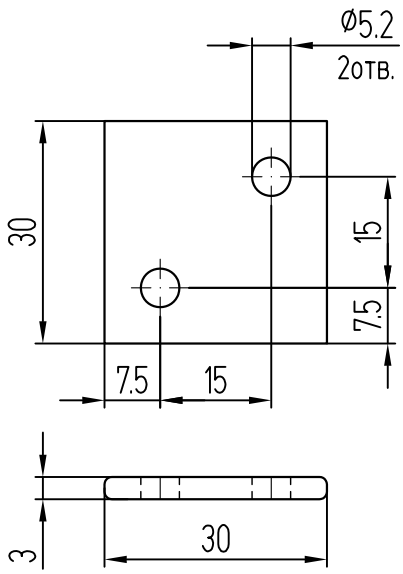


Профиль кассеты КПС 822

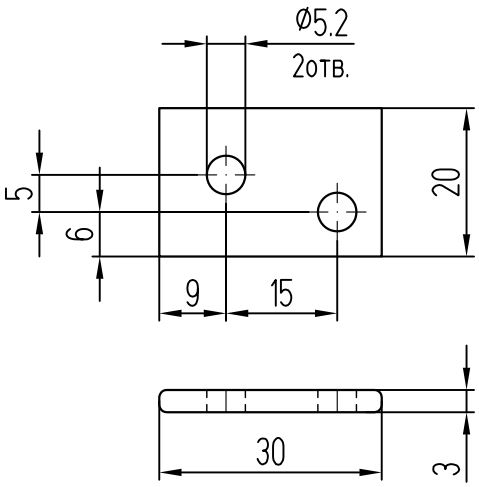


Профиль кассеты КПС 823

УСИЛИТЕЛИ УГЛОВЫЕ

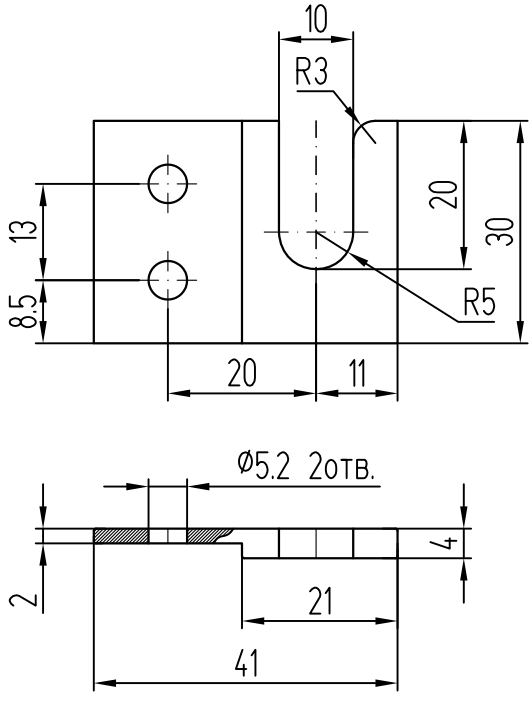


Усилитель угловой
УУ-ПК801-2

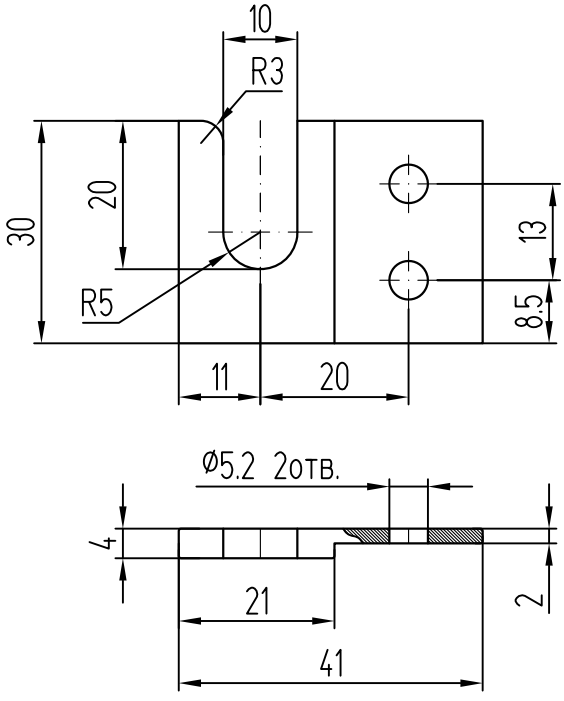


Усилитель угловой
УУЗ-ПК801-2

ИКЛИ

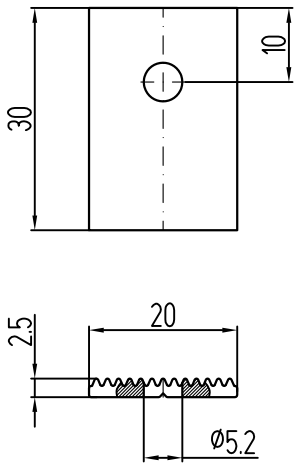


Икля правая ИП-КП45465

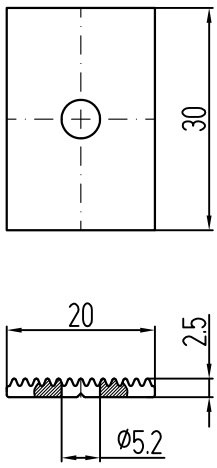


Икля левая ИЛ-КП45465

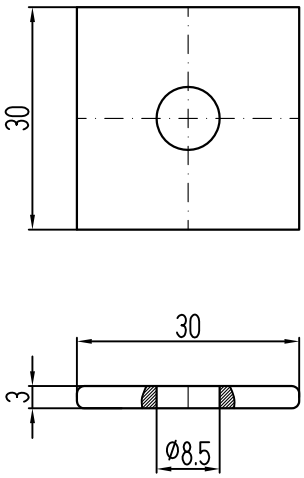
ШАЙБЫ ФИКСИРУЮЩИЕ



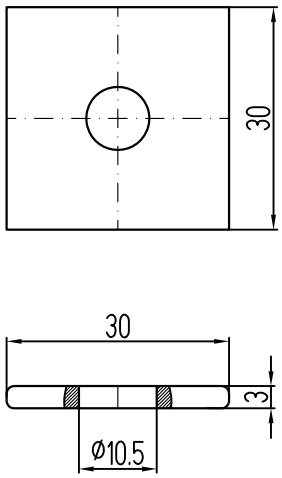
Шайба
фиксирующая
ШФ-5-КП45435-1



Шайба
фиксирующая
ШФ-5ц-КП45435-1

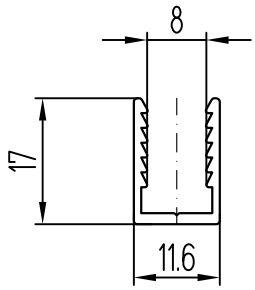


Шайба
фиксирующая
ШФ-8-ПК 801-2

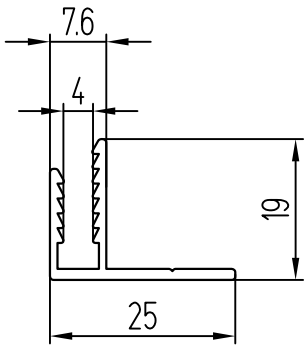


Шайба
фиксирующая
ШФ-10-ПК 801-2

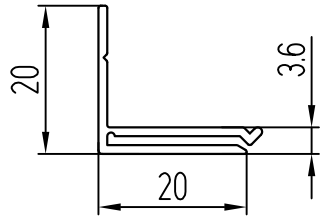
ДЕРЖАТЕЛИ



КП45436

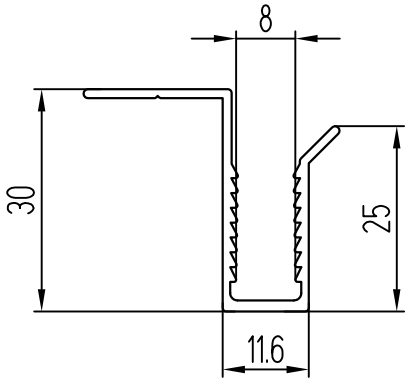


КП45437

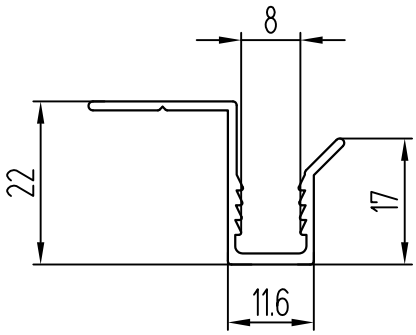


КПС 568

ПРИЩЕПКИ

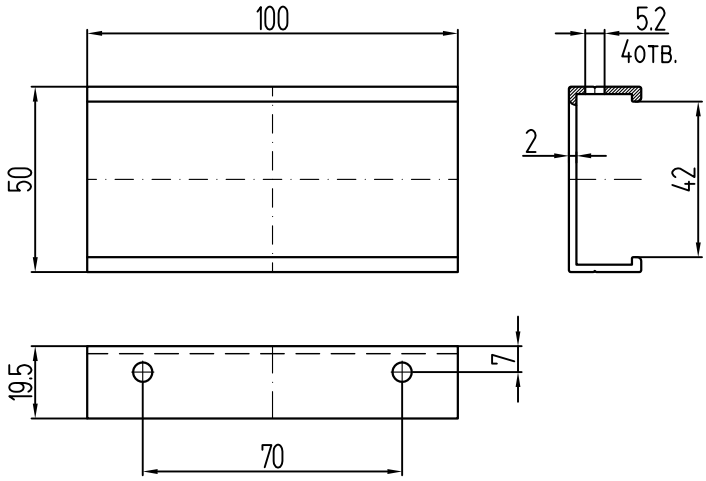


КП45399

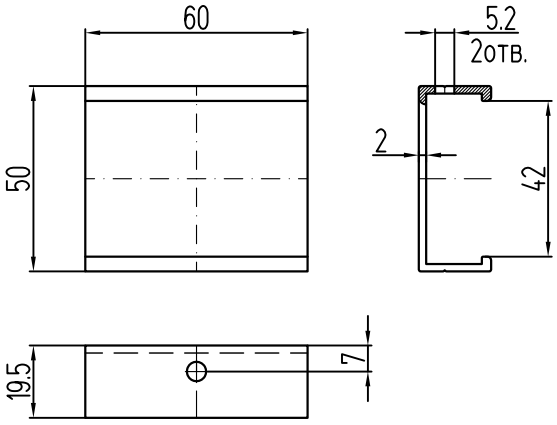


КПС 478

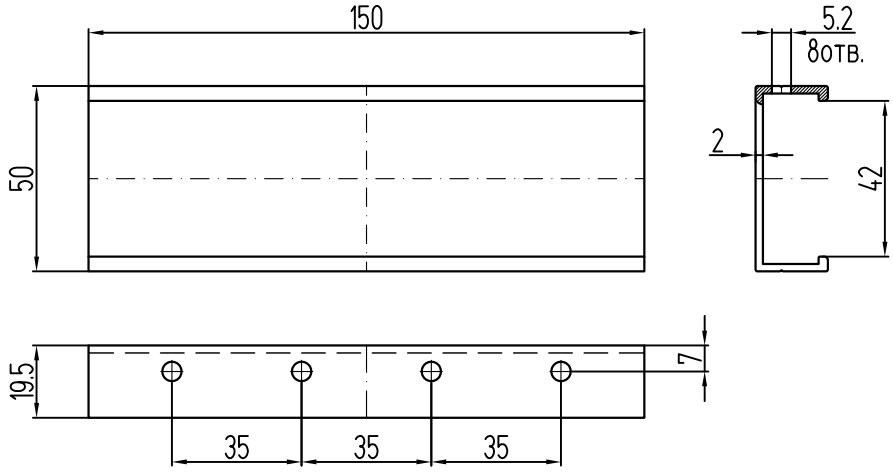
САЛАЗКИ



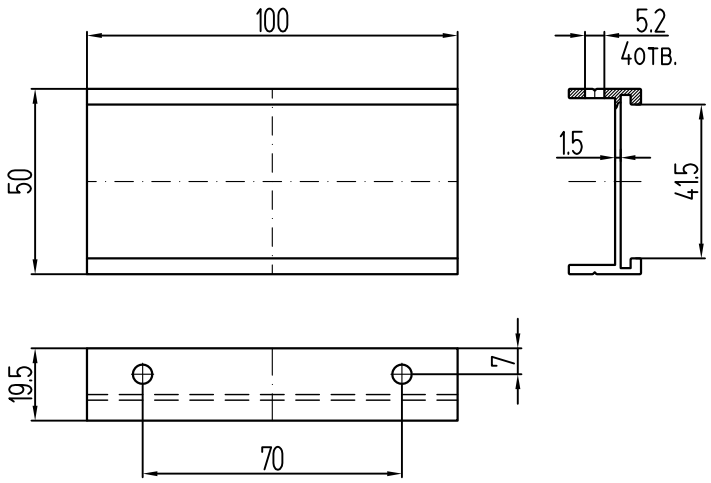
Салазка большая СБ-КП45461



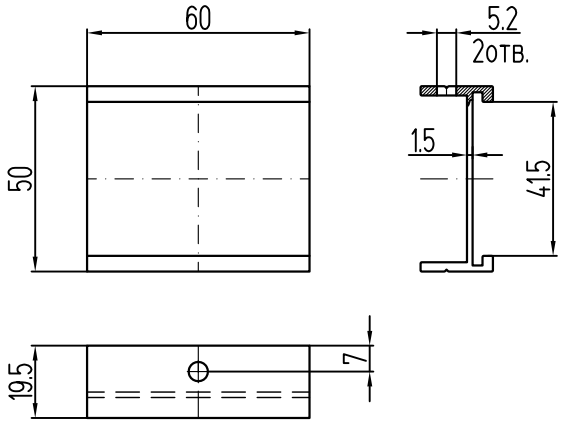
Салазка малая СМ-КП45461



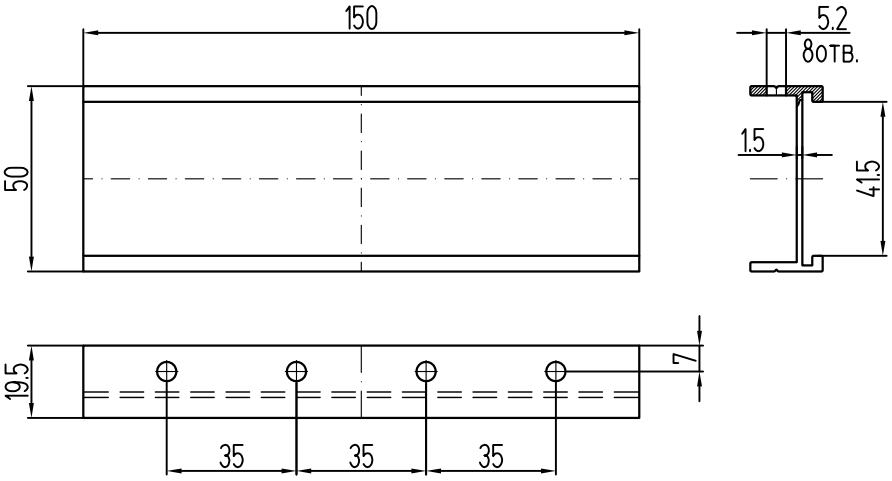
Салазка увеличенная СУ-КП45461



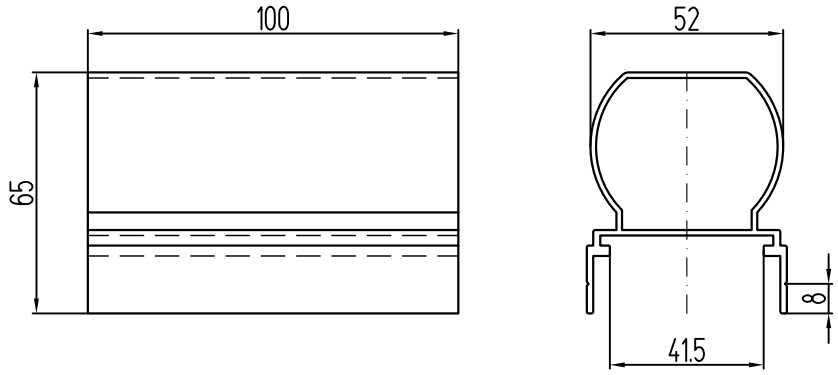
Салазка большая СБ-КПС 257



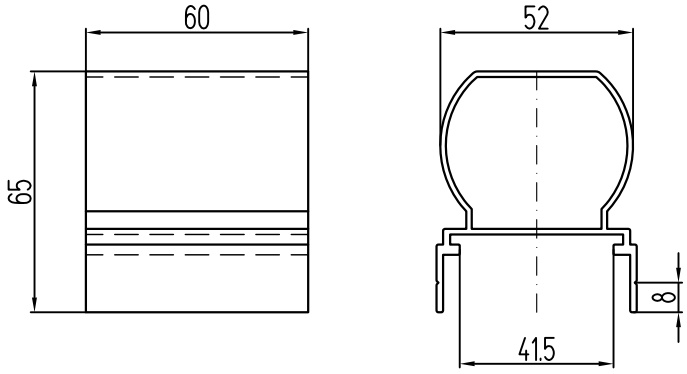
Салазка малая СМ-КПС 257



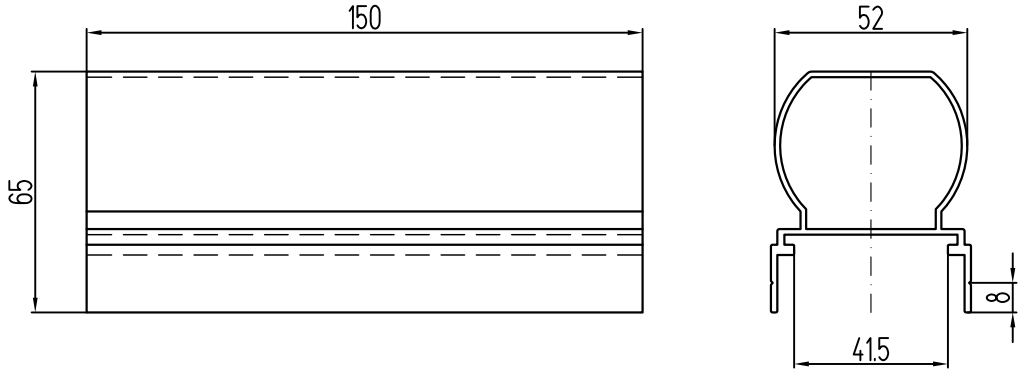
Салазка увеличенная СУ-КПС 257



Салазка большая СБ-КПС 581

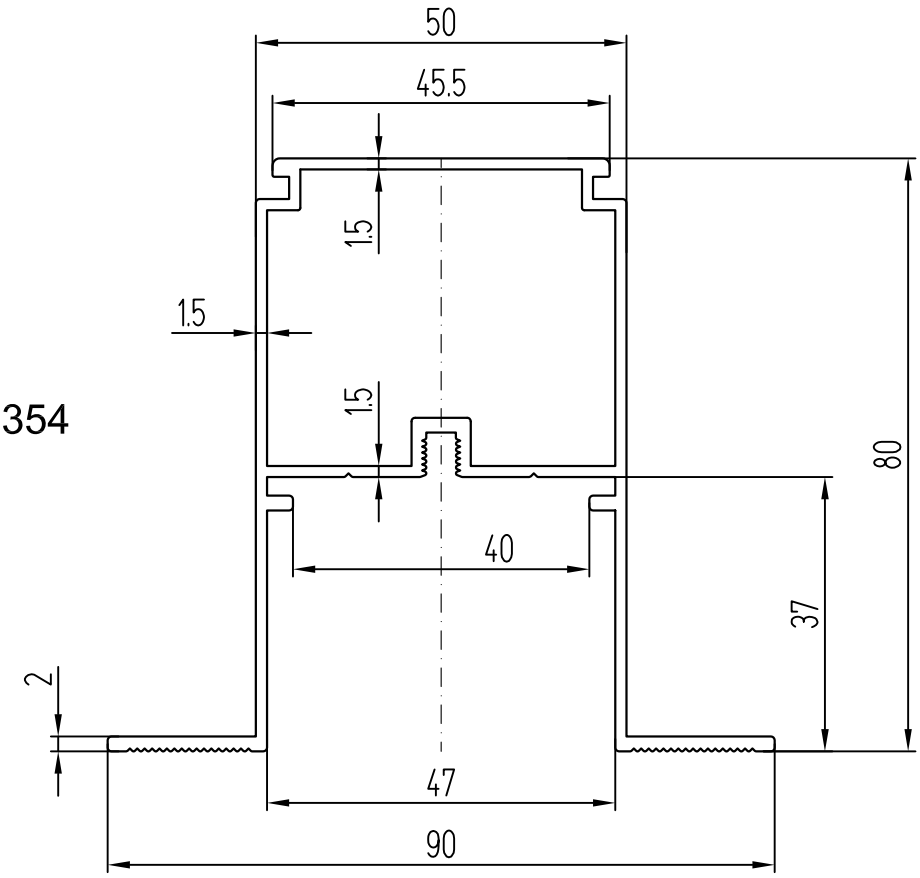


Салазка малая СМ-КПС 581

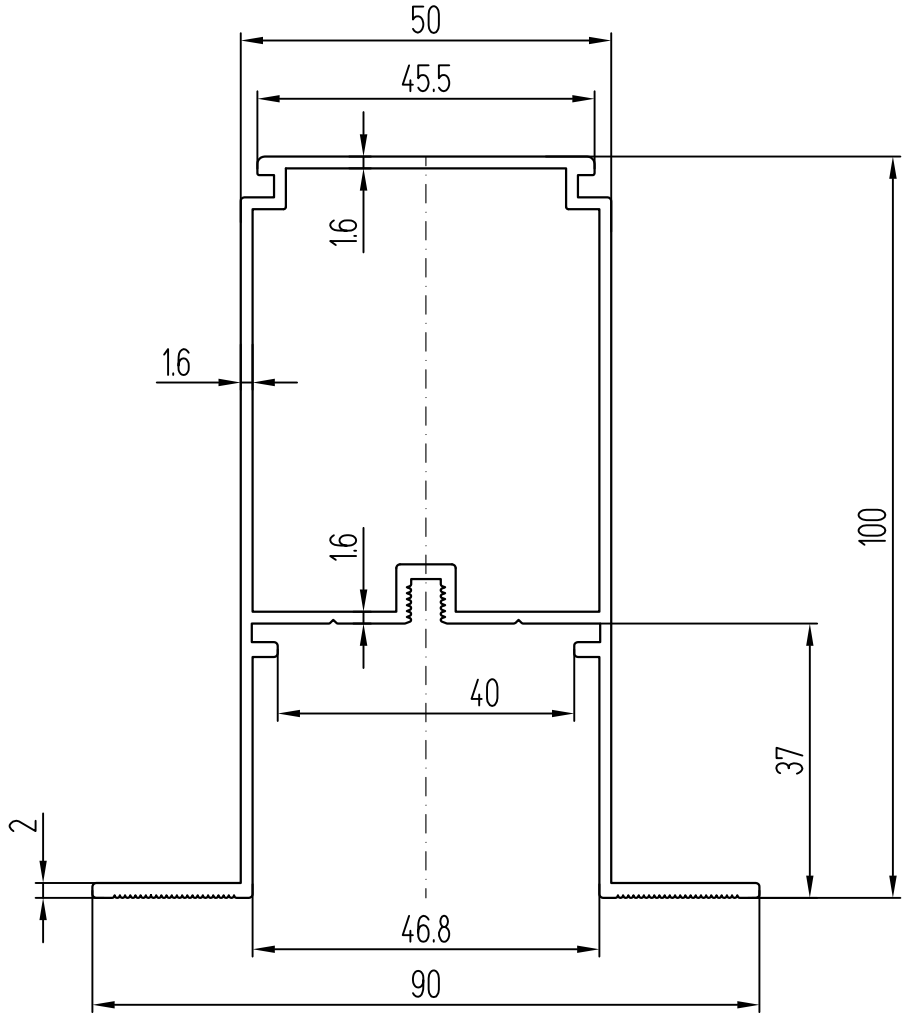


Салазка увеличенная СУ-КПС 581

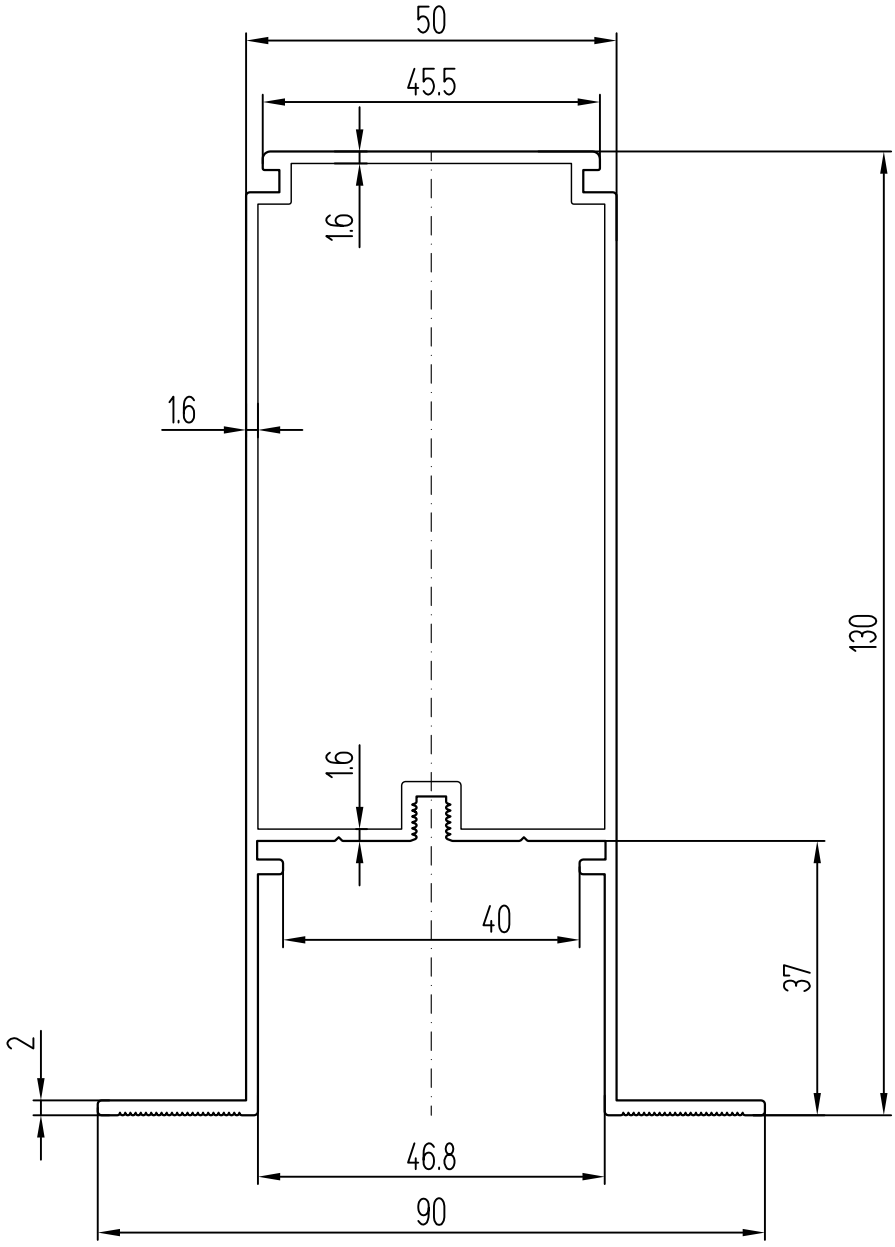
КПС 354



КПС 366

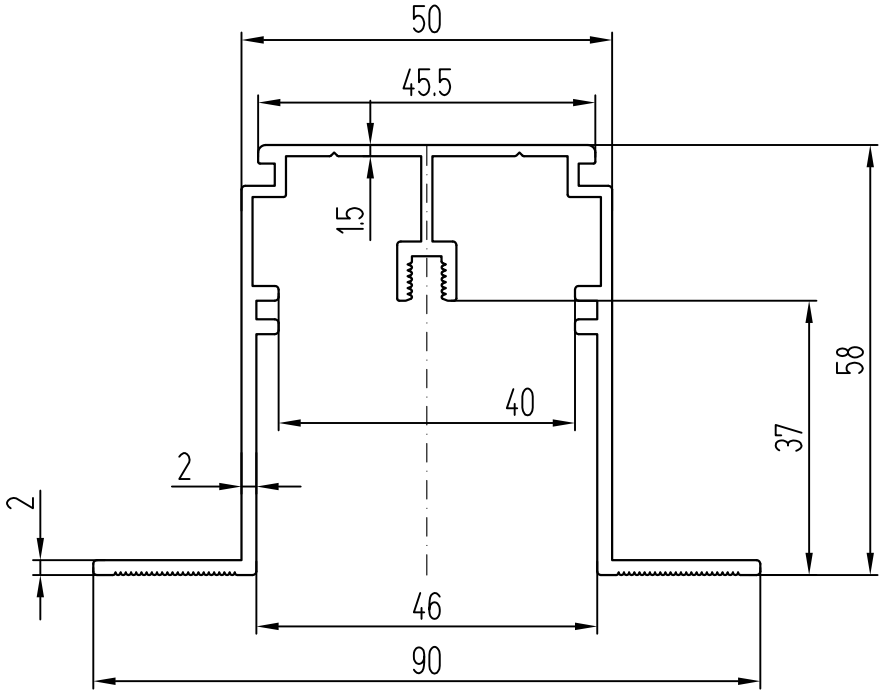


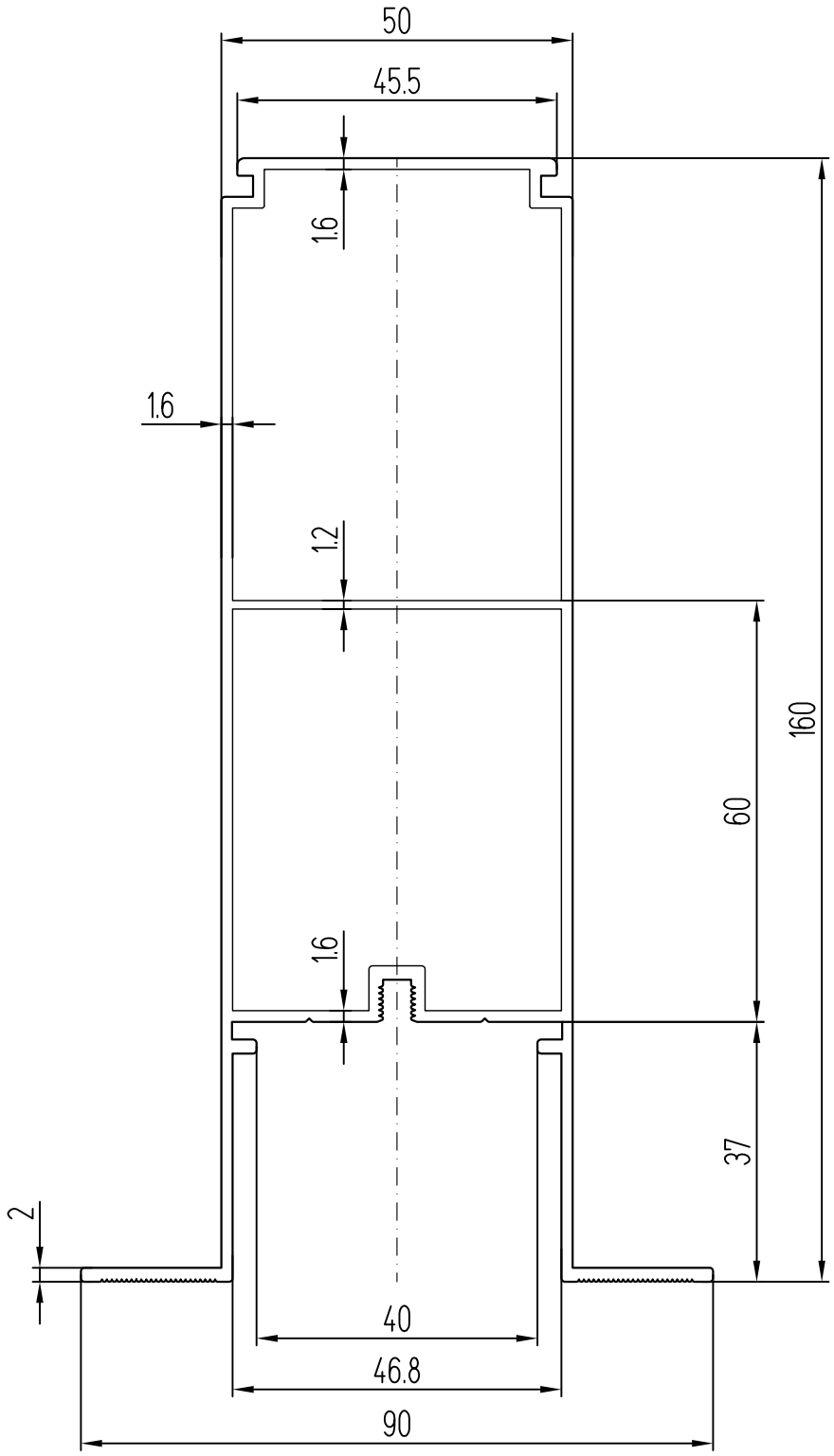
Лист	
3.33	СИАЛ Навесная фасадная система



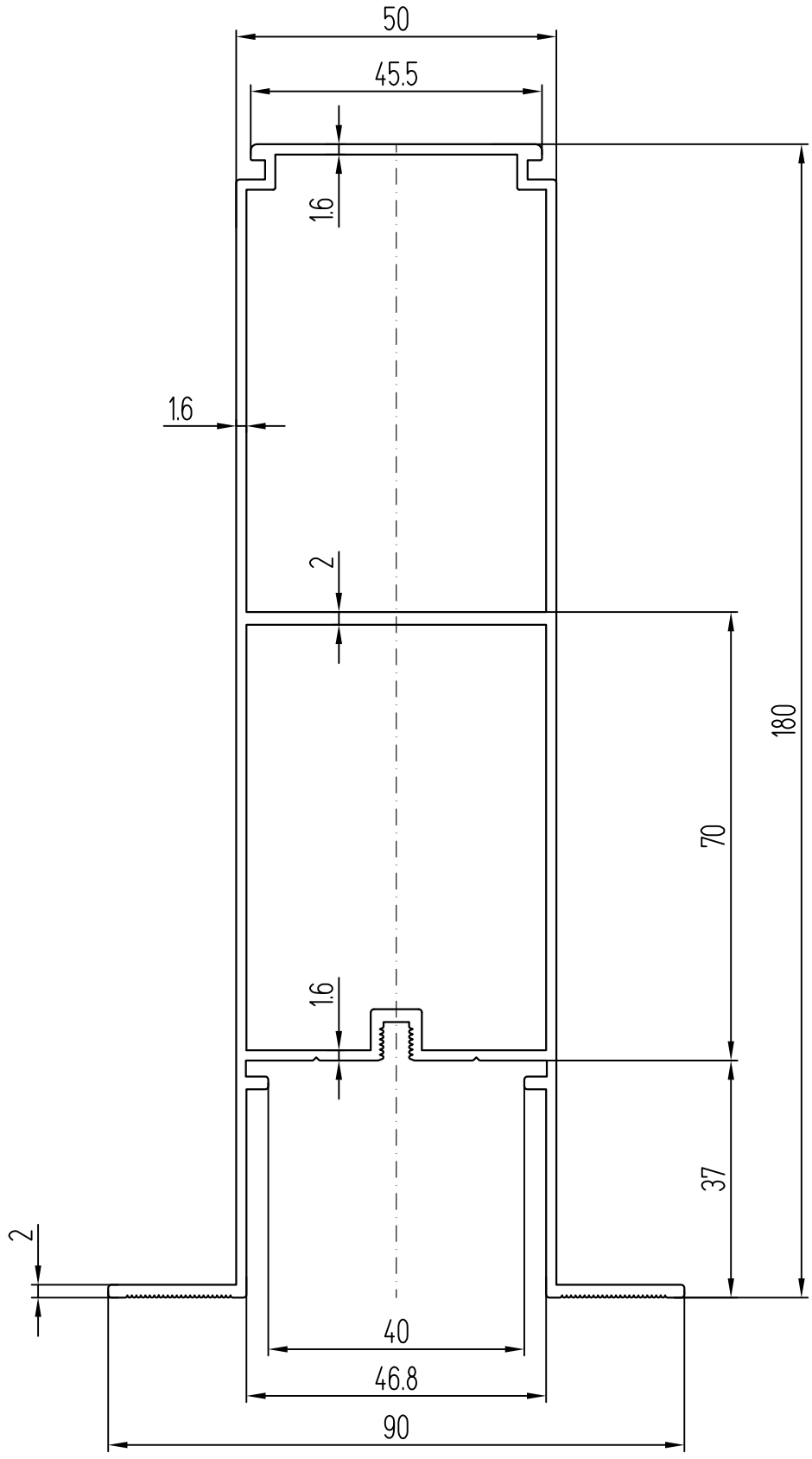
КПС 367

КПС 567





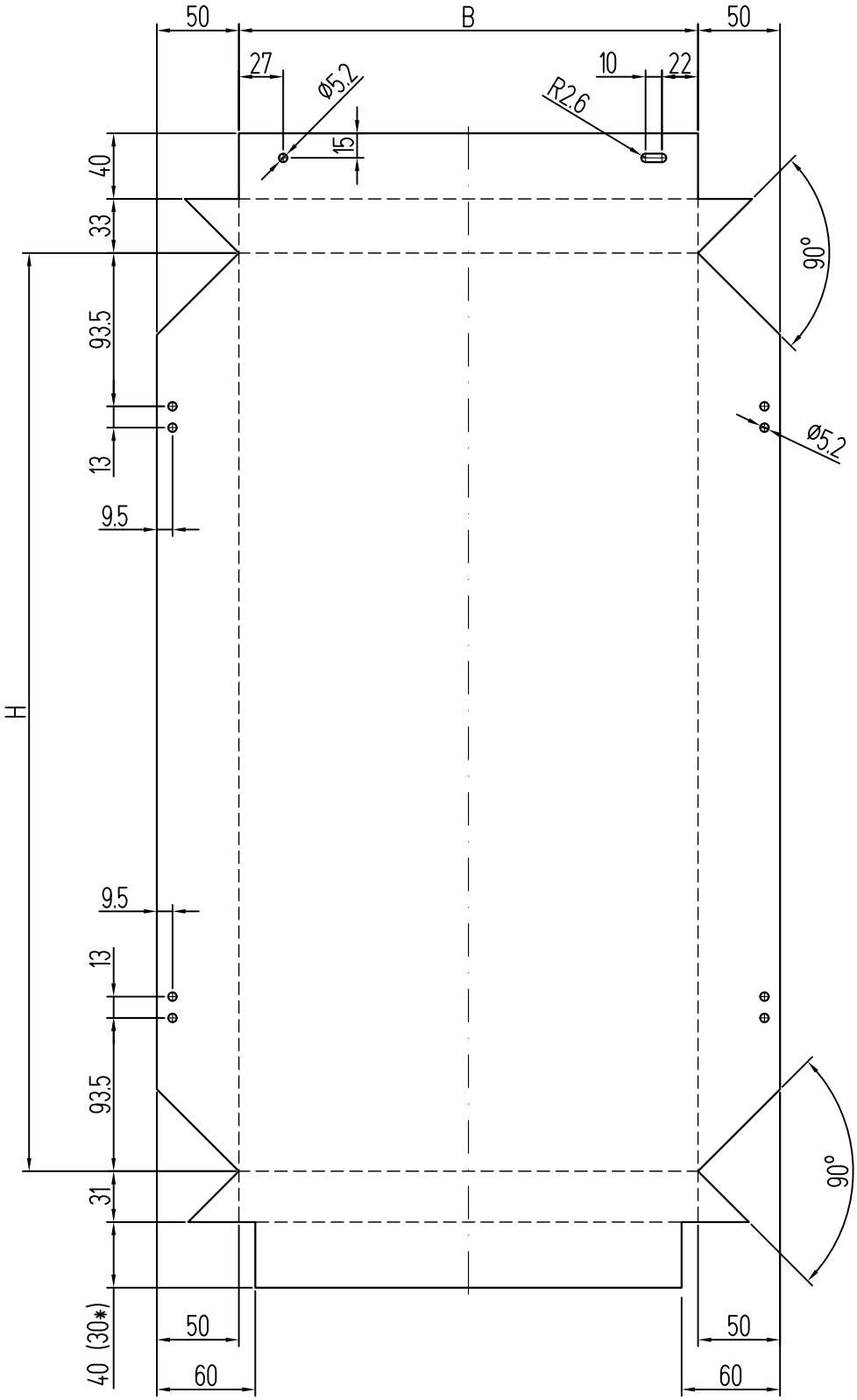
КПС 368-1



КПС 369

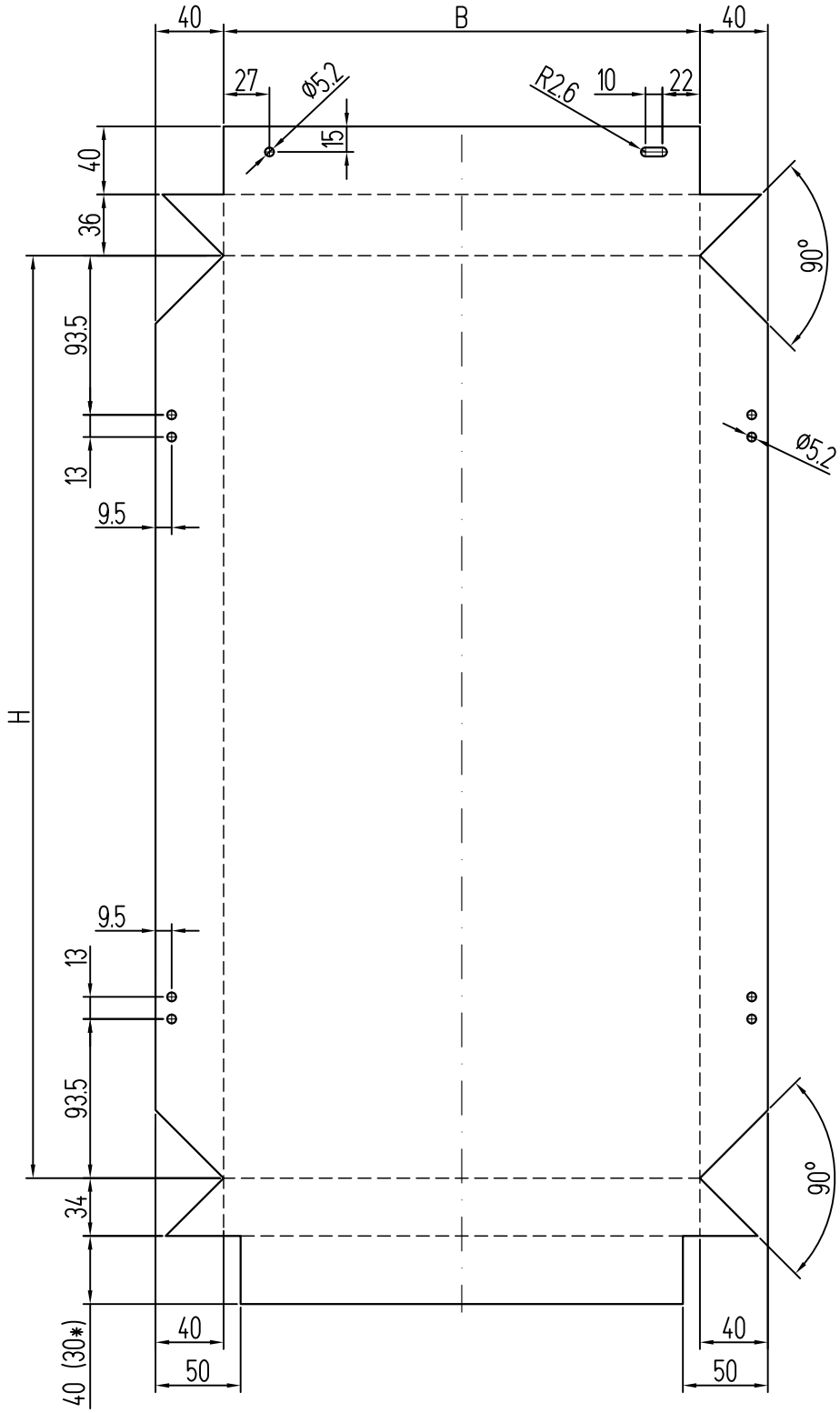
4. РАЗВЕРТКИ ТИПОВЫХ КАССЕТ ДЛЯ РАЗНЫХ ТИПОВ НАПРАВЛЯЮЩИХ

РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ КП45460-1



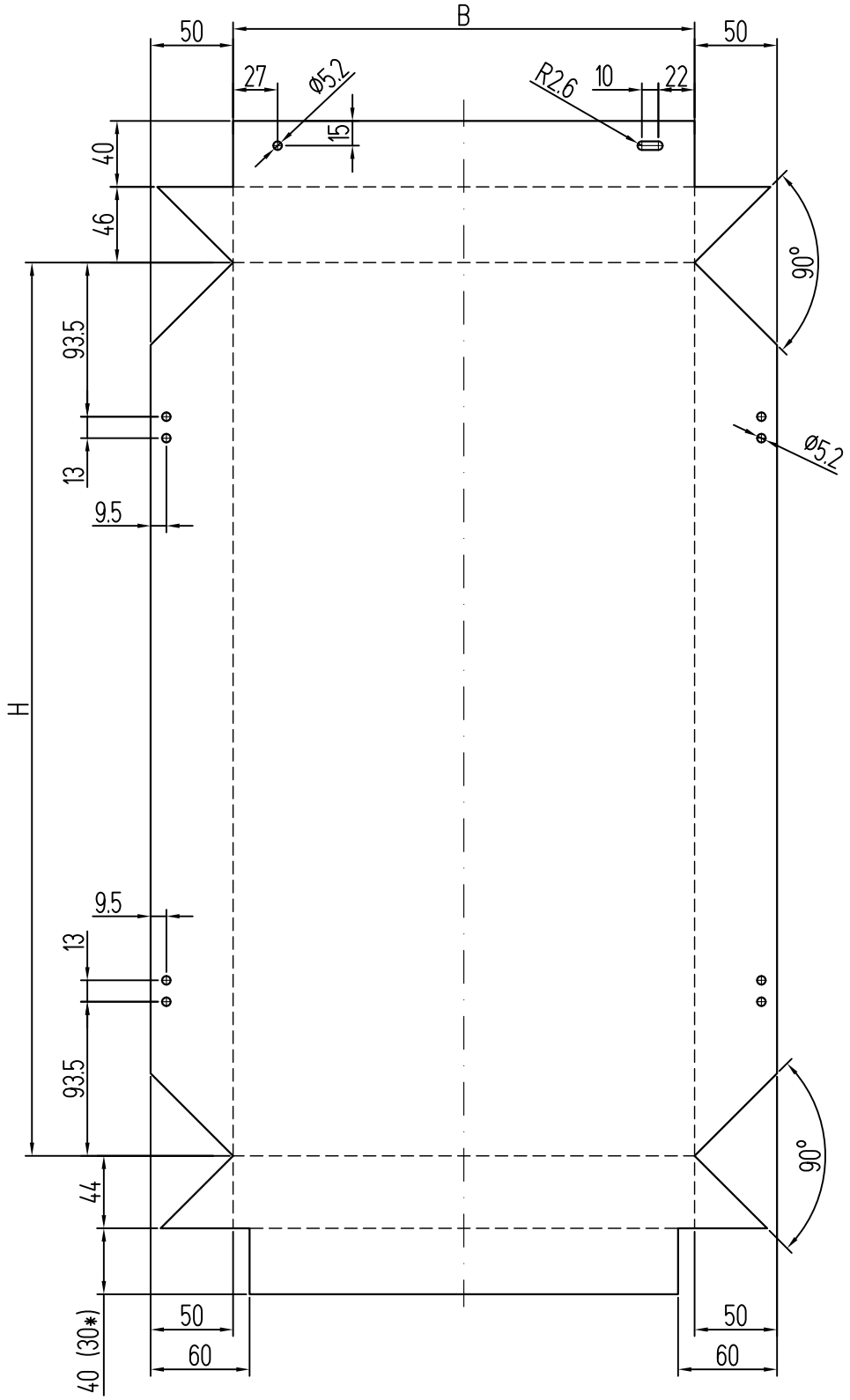
* - при использовании прищепки КП45399.

РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАПРАВЛЯЮЩИХ КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368, КПС 369, КПС 567 С БОКОВЫМ ЗАГИБОМ 40 ММ



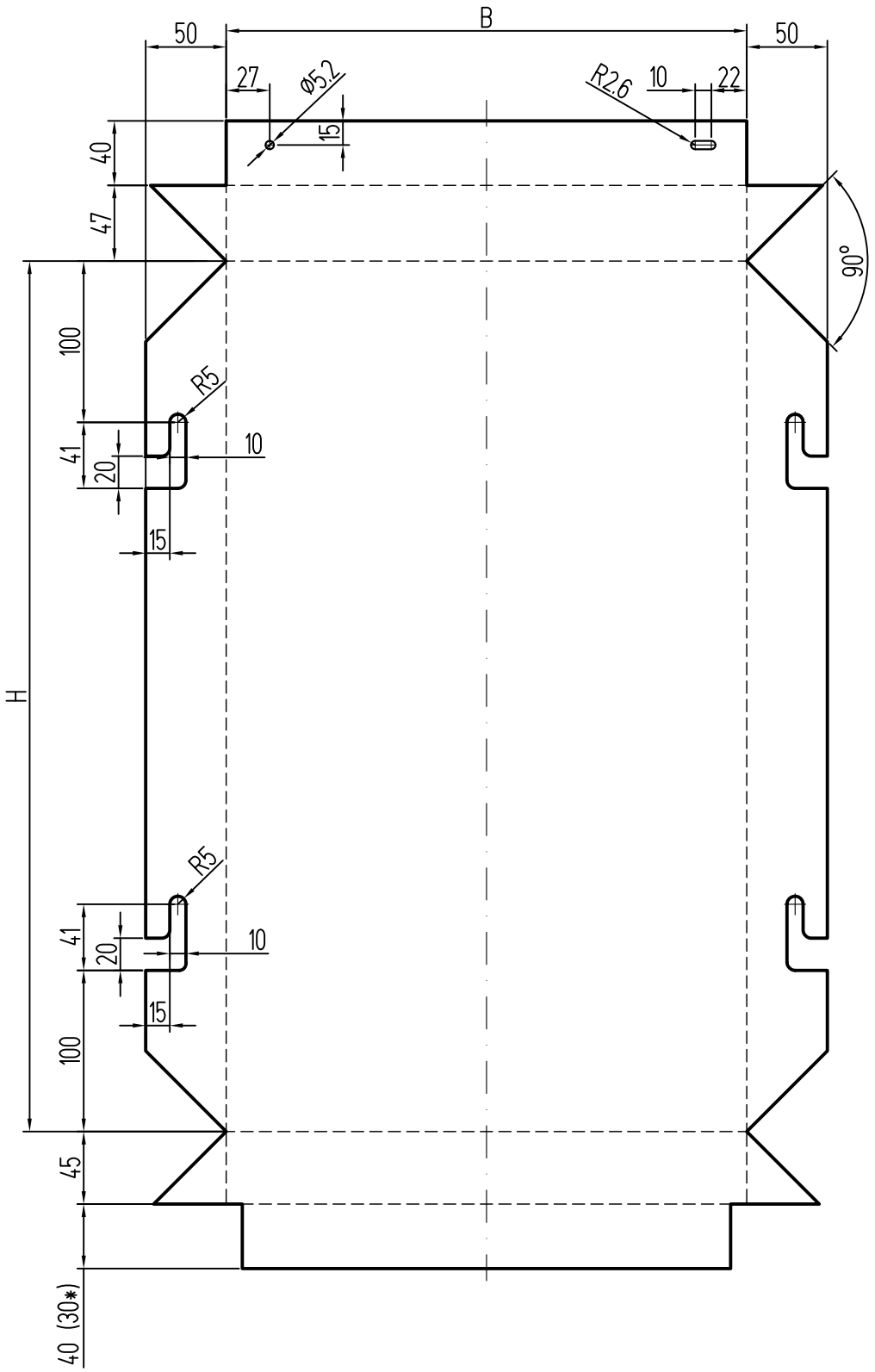
* - при использовании прищепки КП45399.

РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАПРАВЛЯЮЩИХ КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368, КПС 369, КПС 567 С БОКОВЫМ ЗАГИБОМ 50 ММ



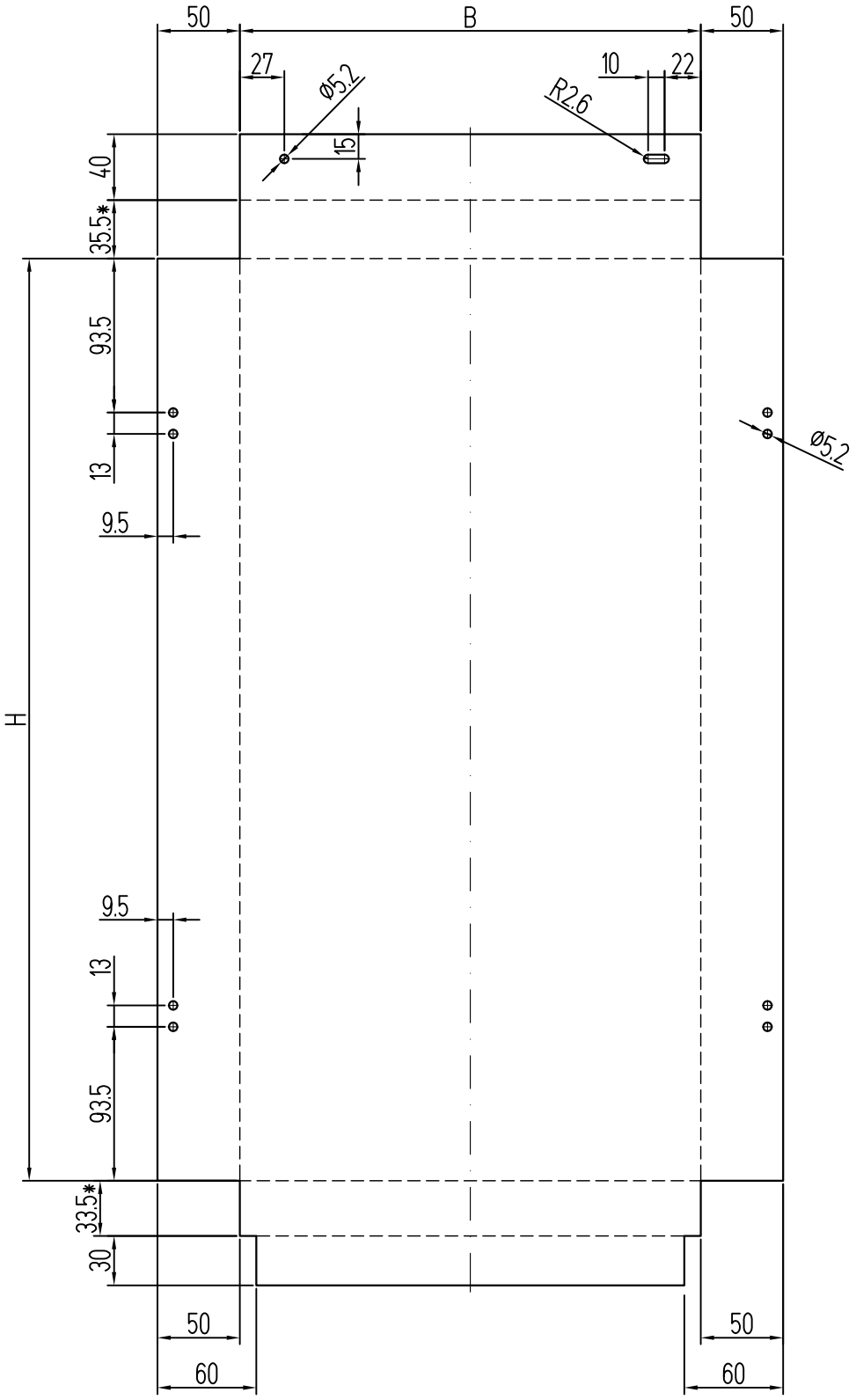
* - при использовании прищепки КП45399.

РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ КП45460-1



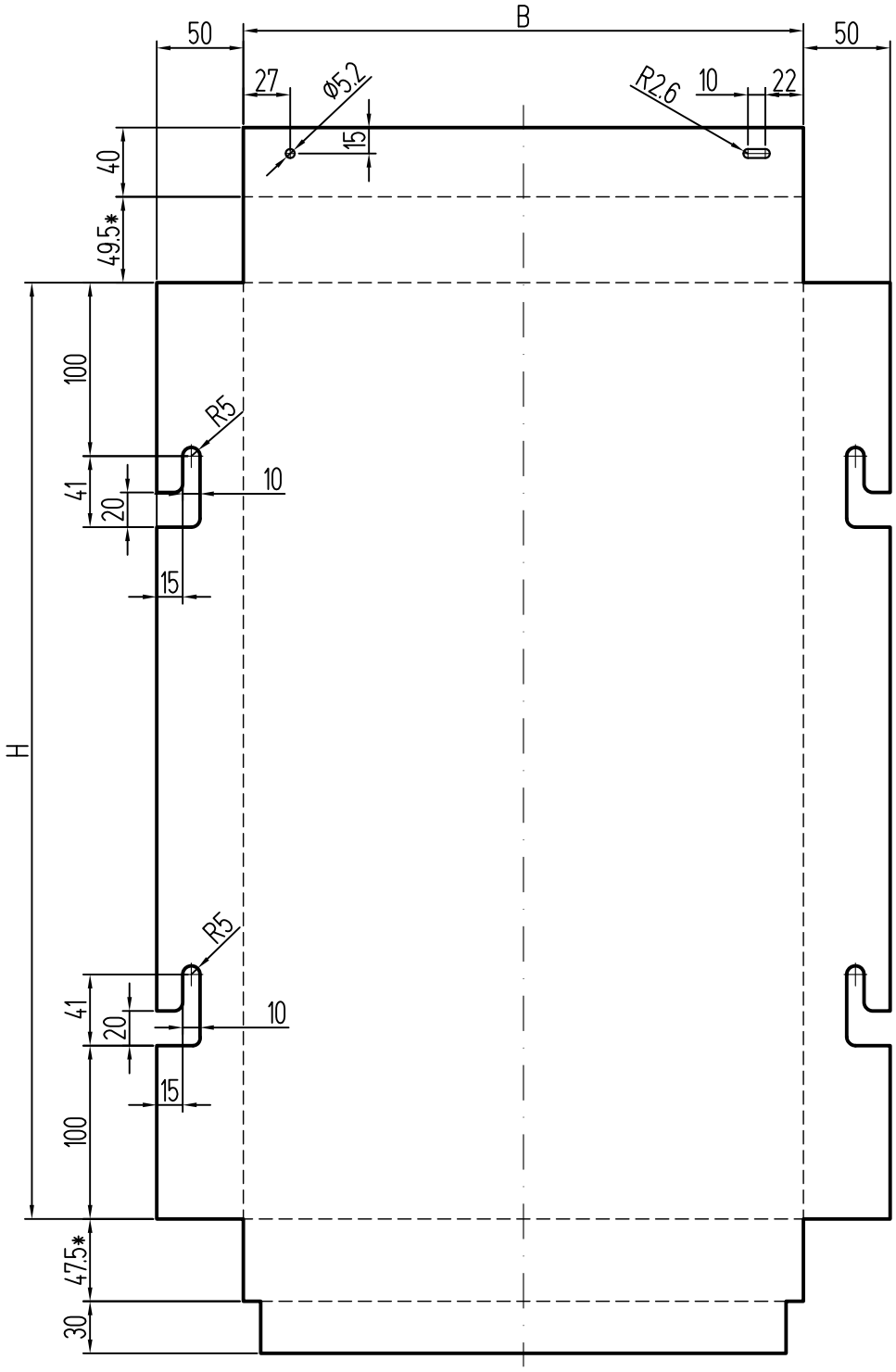
* - при использовании прищепки КП45399.

РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ ИЗ ЛИСТОВОГО АЛЮМИНИЯ (СТАЛИ) ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ КП45460-1



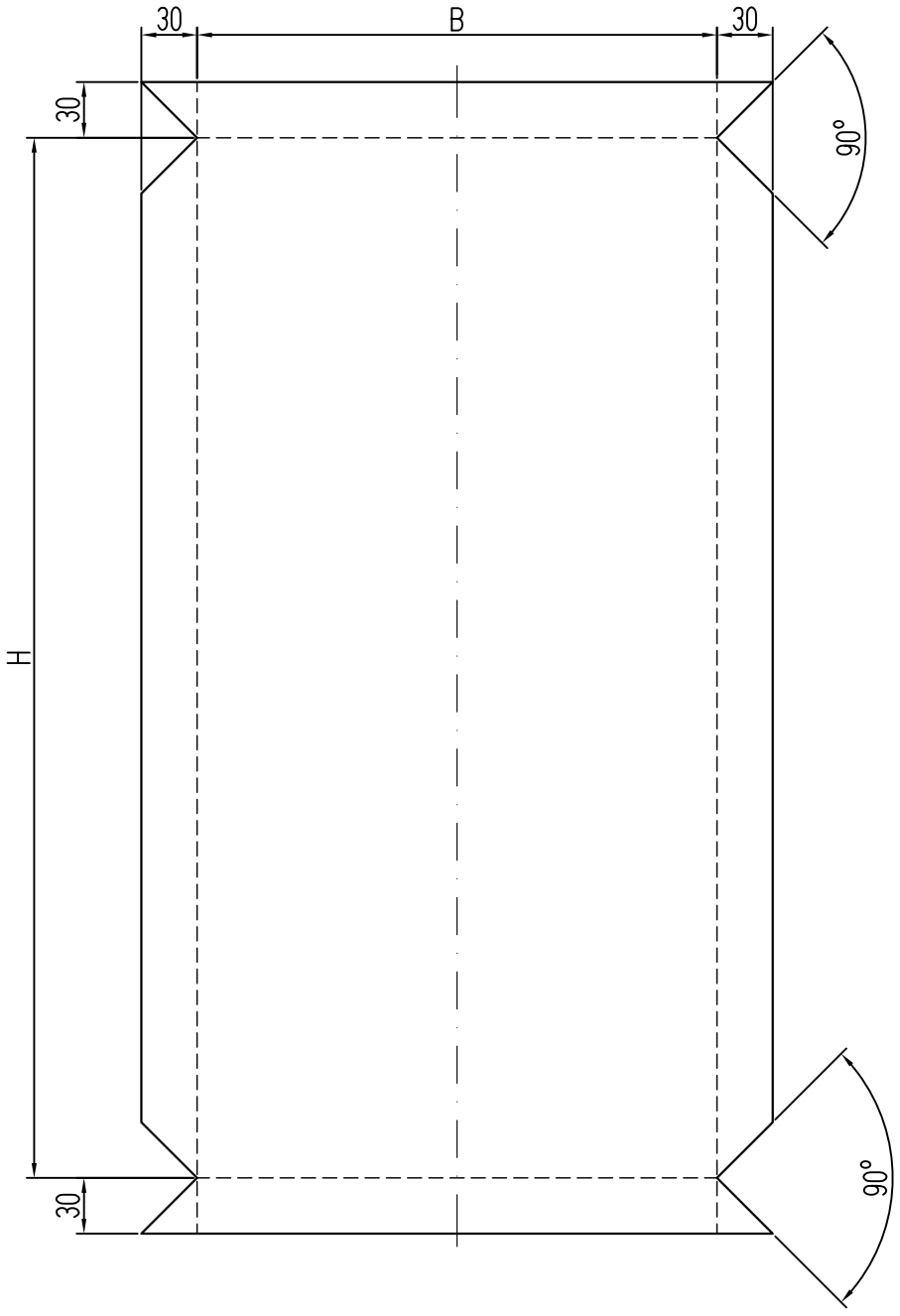
* - размер указан для облицовки толщиной 1,5 мм. При размере отличном необходимо скорректировать.

РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ ИЗ ЛИСТОВОГО АЛЮМИНИЯ (СТАЛИ) ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ КП45460-1



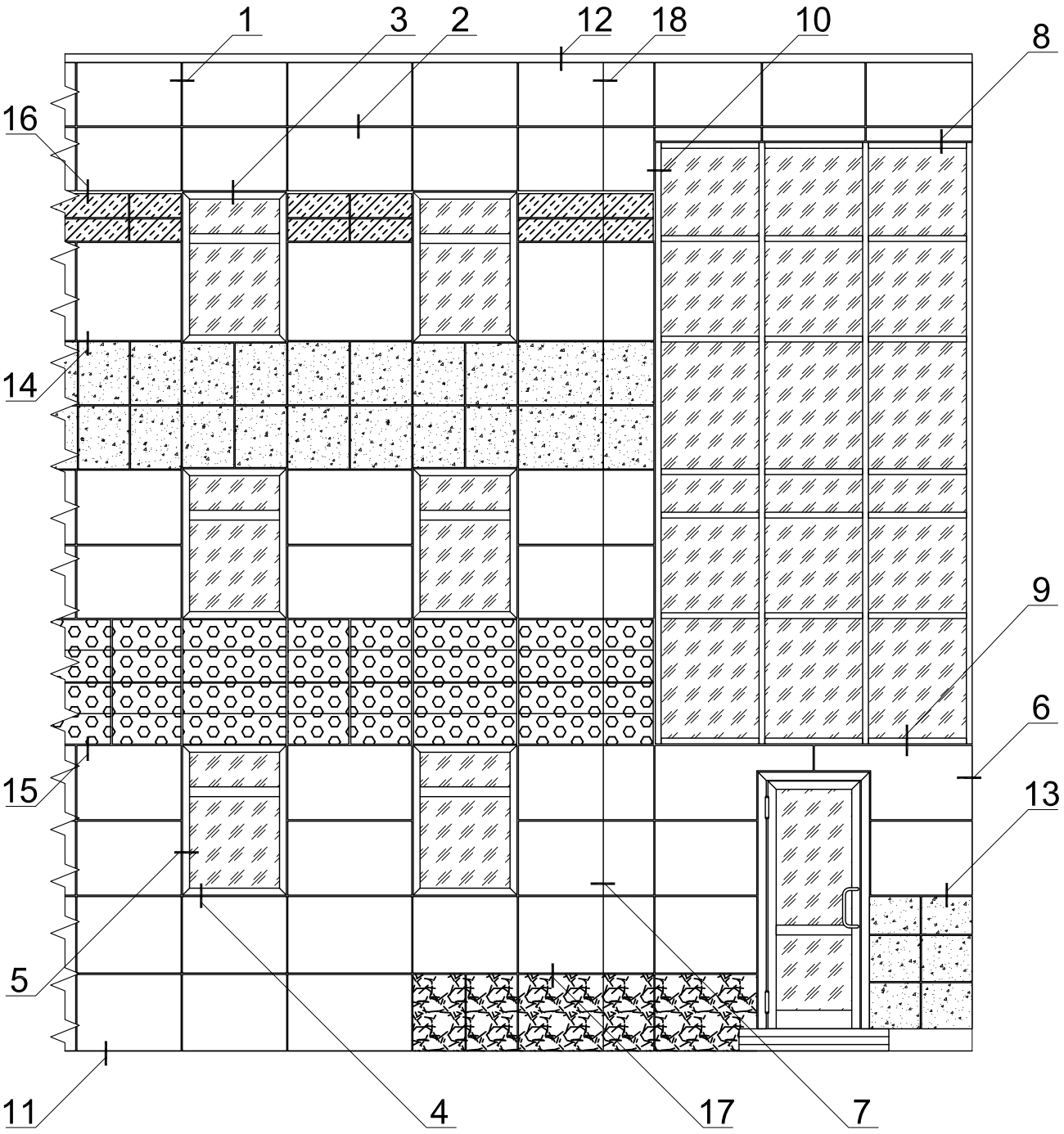
* - размер указан для облицовки толщиной 1,5 мм. При размере отличном необходимо скорректировать.

РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ЧЕРЕЗ АЛЮМИНИЕВЫЕ ПРОФИЛИ



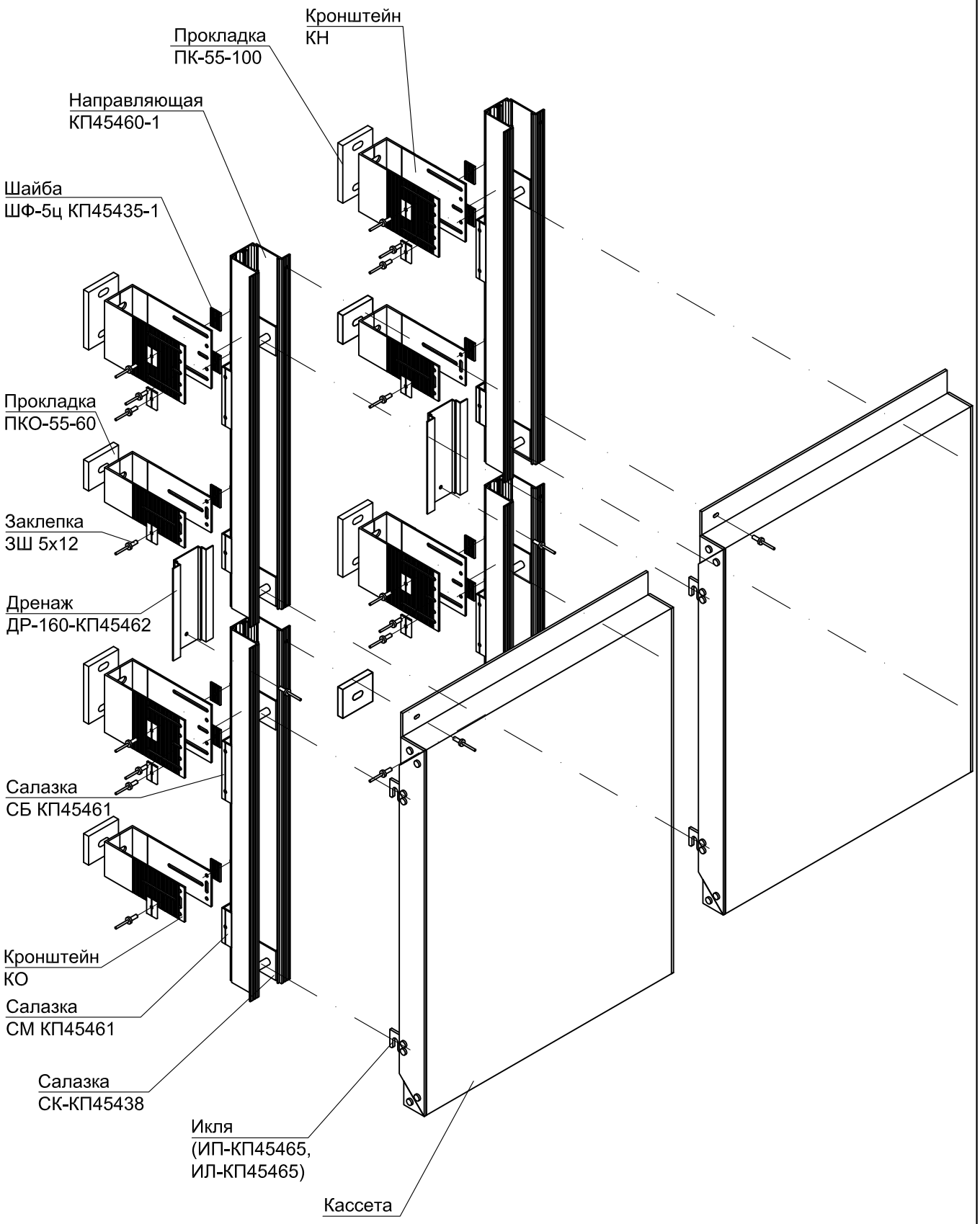
5. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ "СИАЛ КМ"

ФРАГМЕНТ ФАСАДА



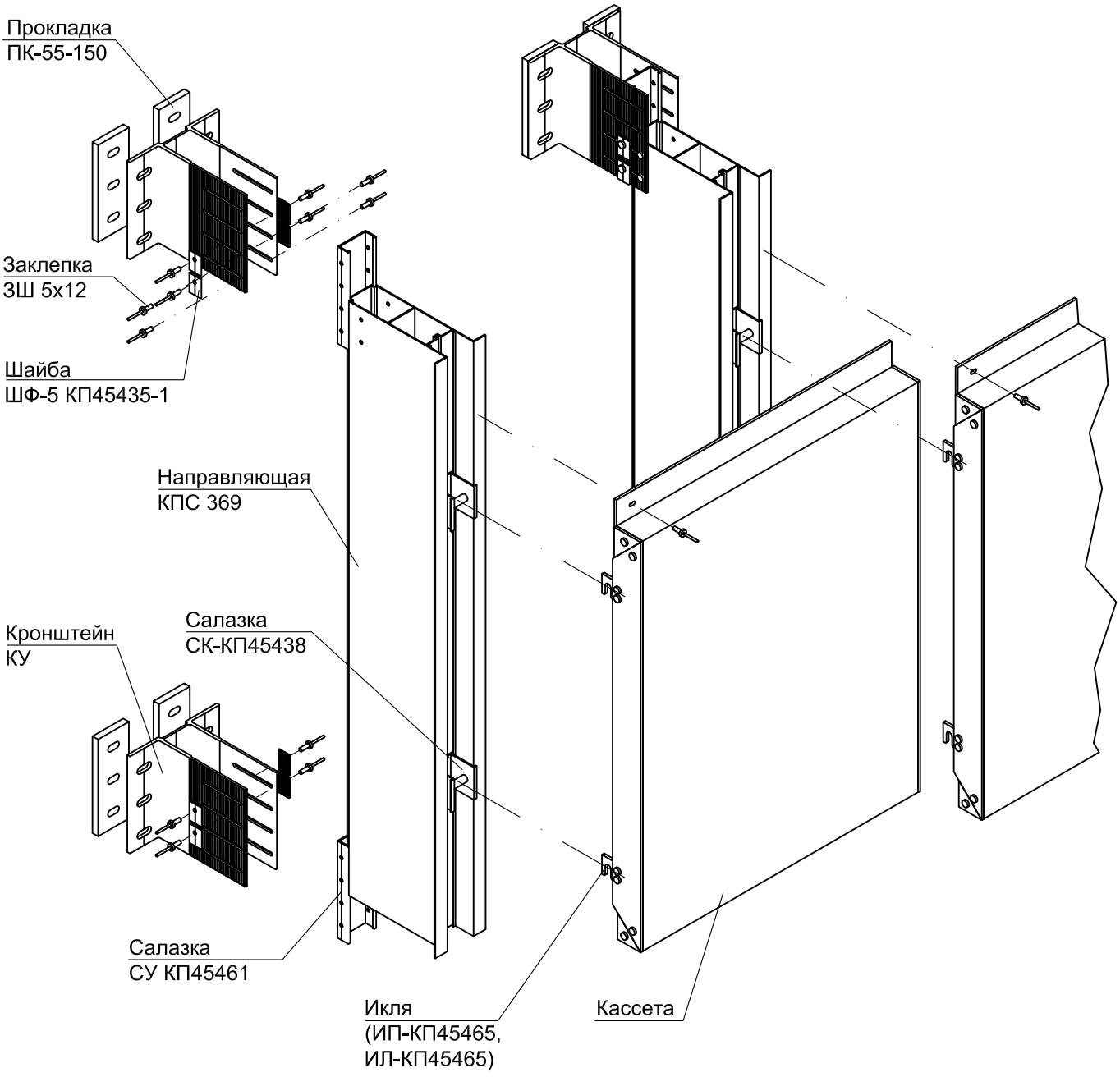
Лист	
5.1	СИАЛ Навесная фасадная система

Фрагмент конструктивного решения фасада "СИАЛ КМ"

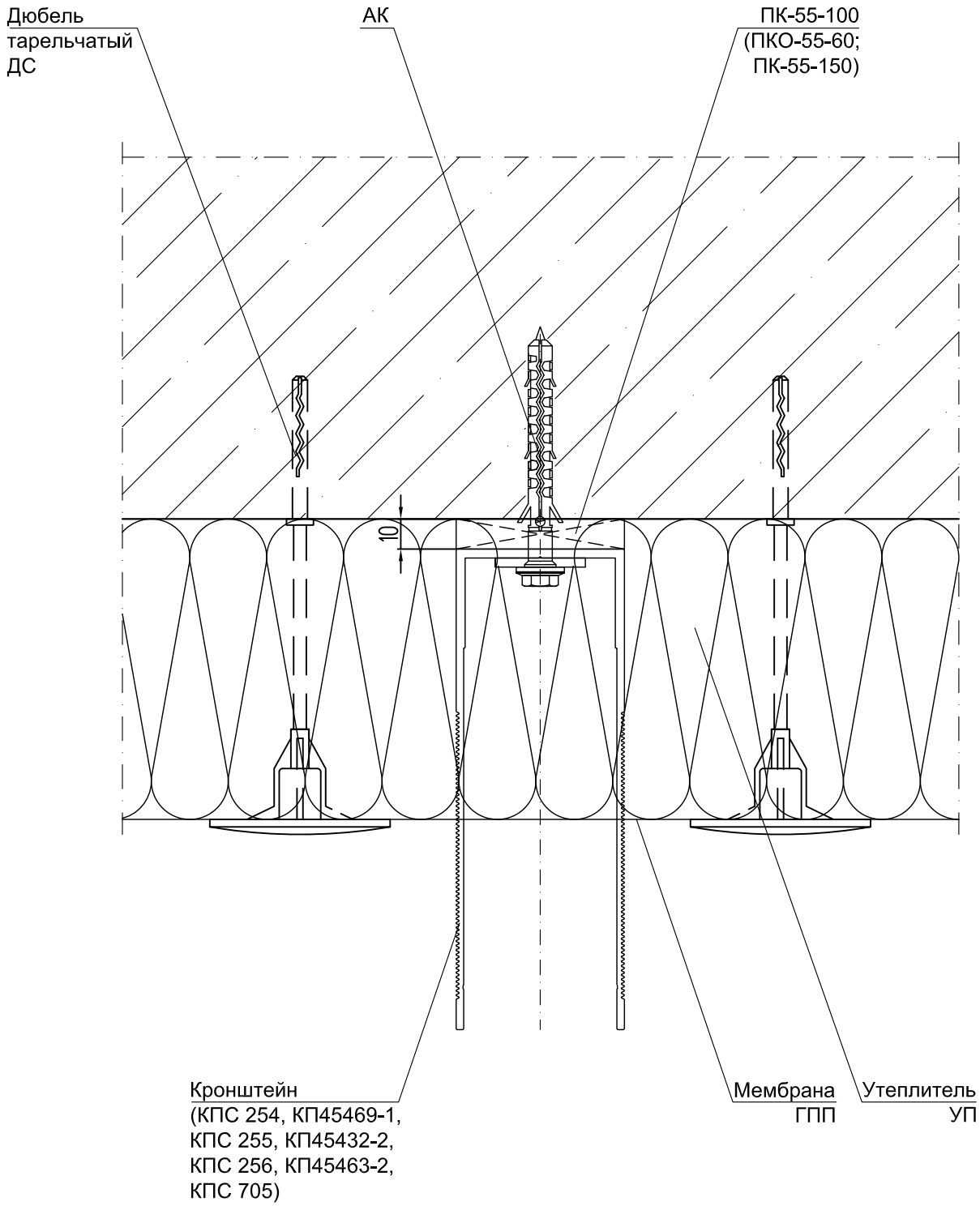


СИАЛ Навесная фасадная система	Лист 5.2

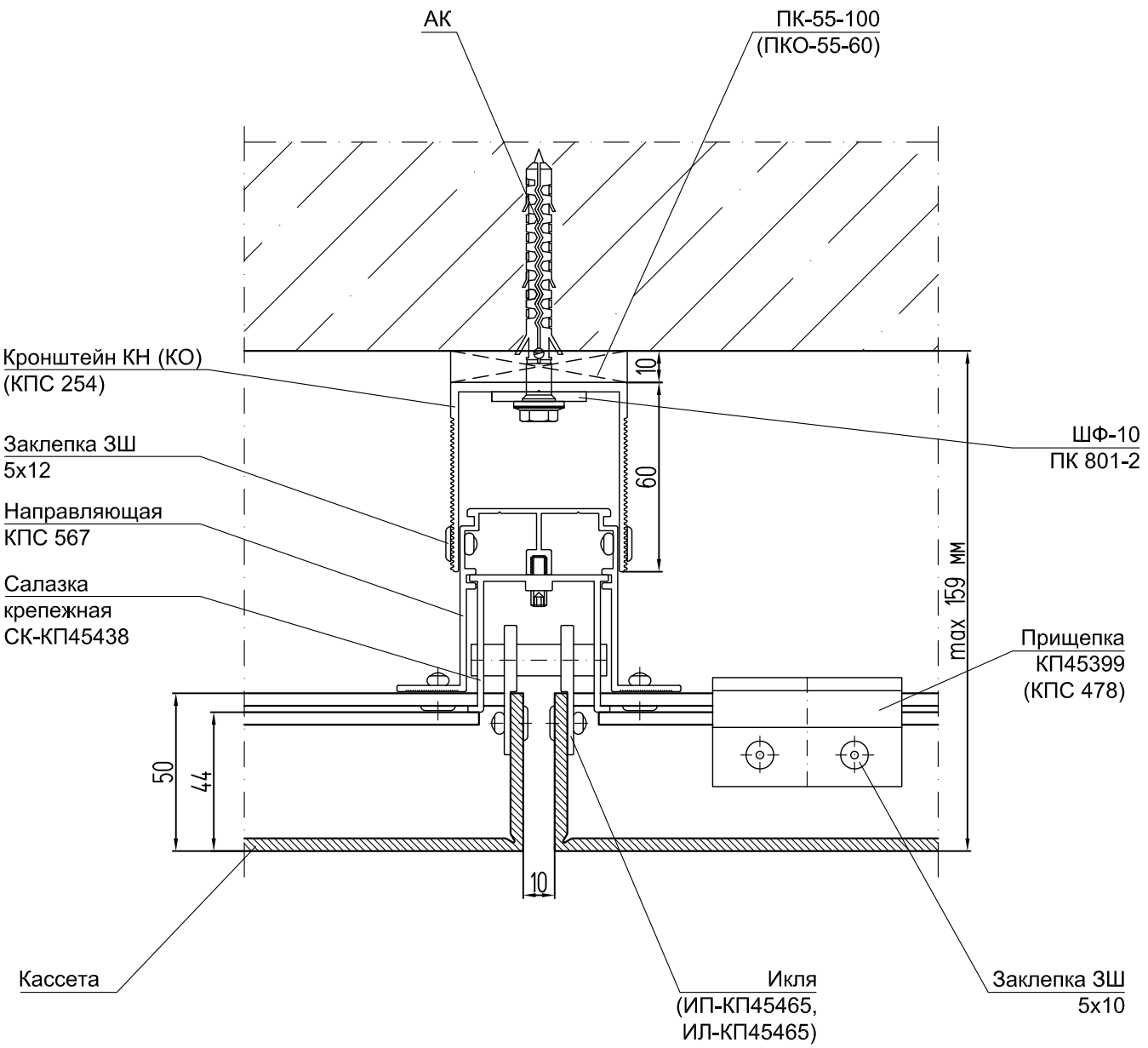
Фрагмент конструктивного решения фасада "СИАЛ КМ"
межэтажное крепление



УЗЕЛ 1.1 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
(показано крепление утеплителя)

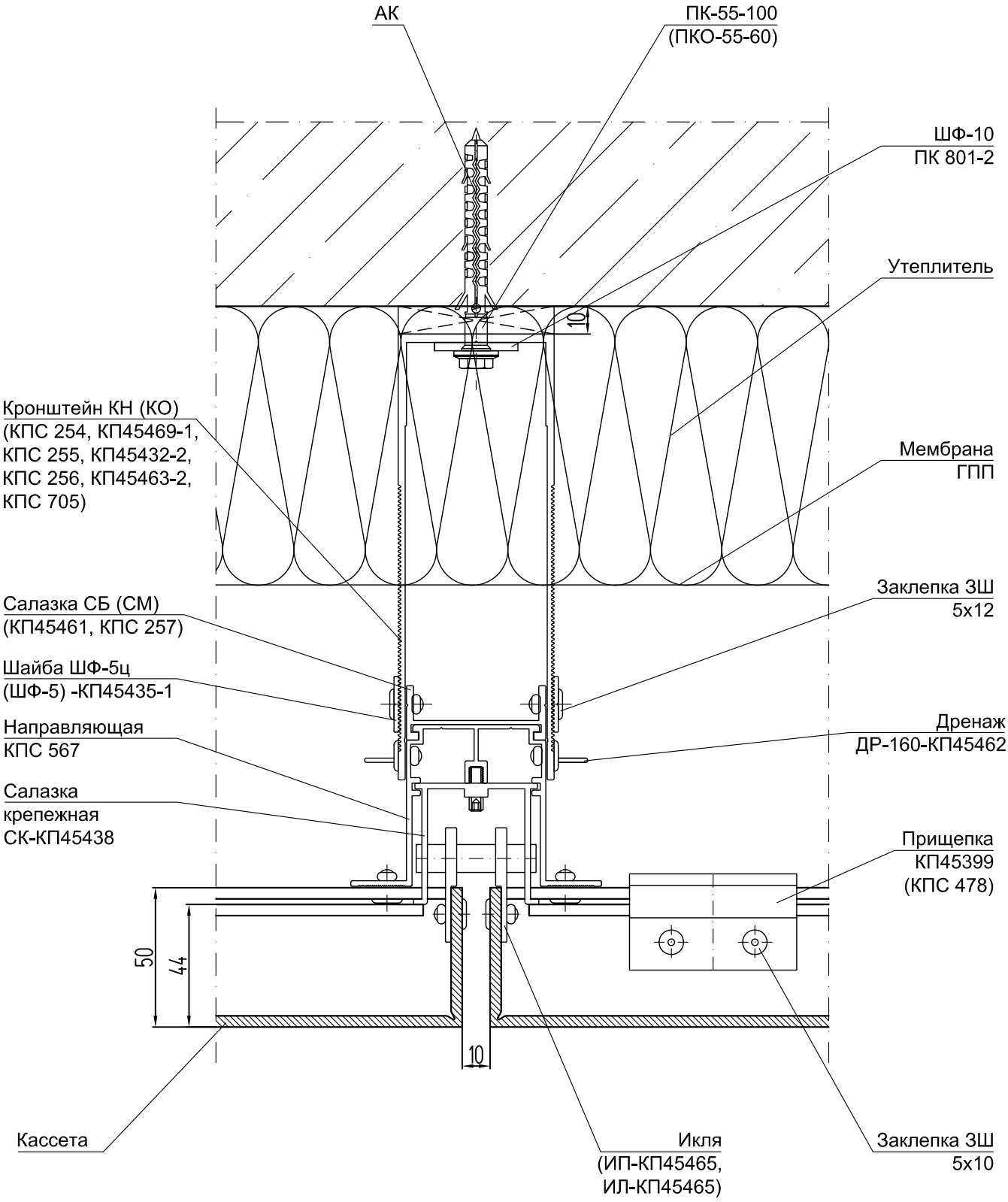


УЗЕЛ 1.2 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
применение кронштейна КН (КО)-60 КПС 254



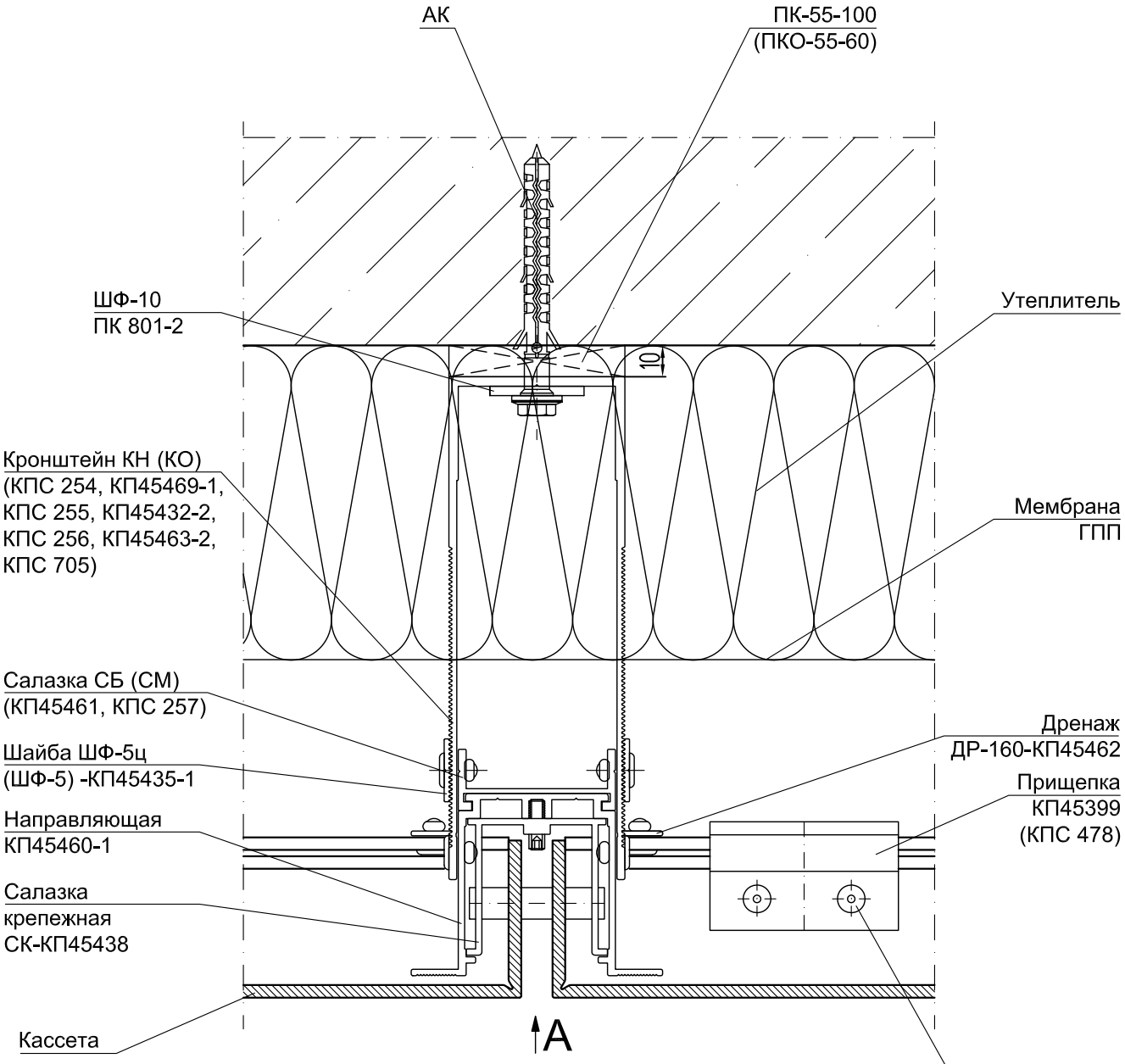
ПРИМЕЧАНИЕ
Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.

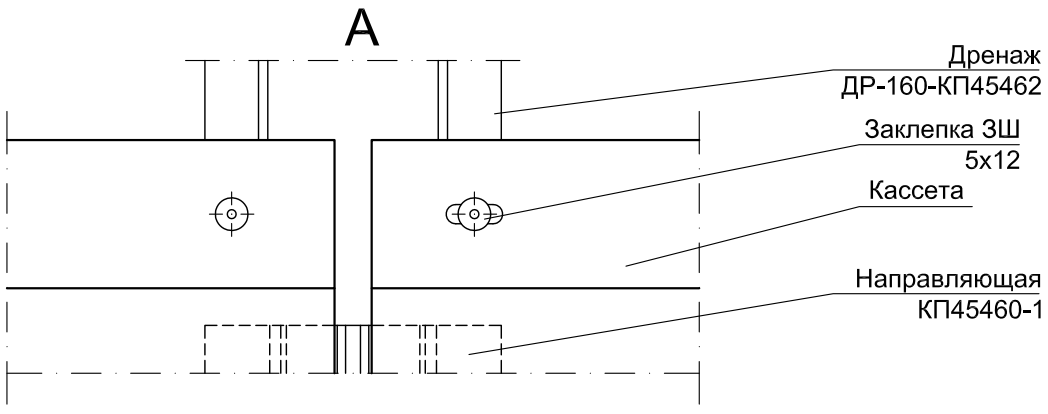
УЗЕЛ 1.3 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
крепление кассет на алюминиевые икли



ПРИМЕЧАНИЕ
Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.

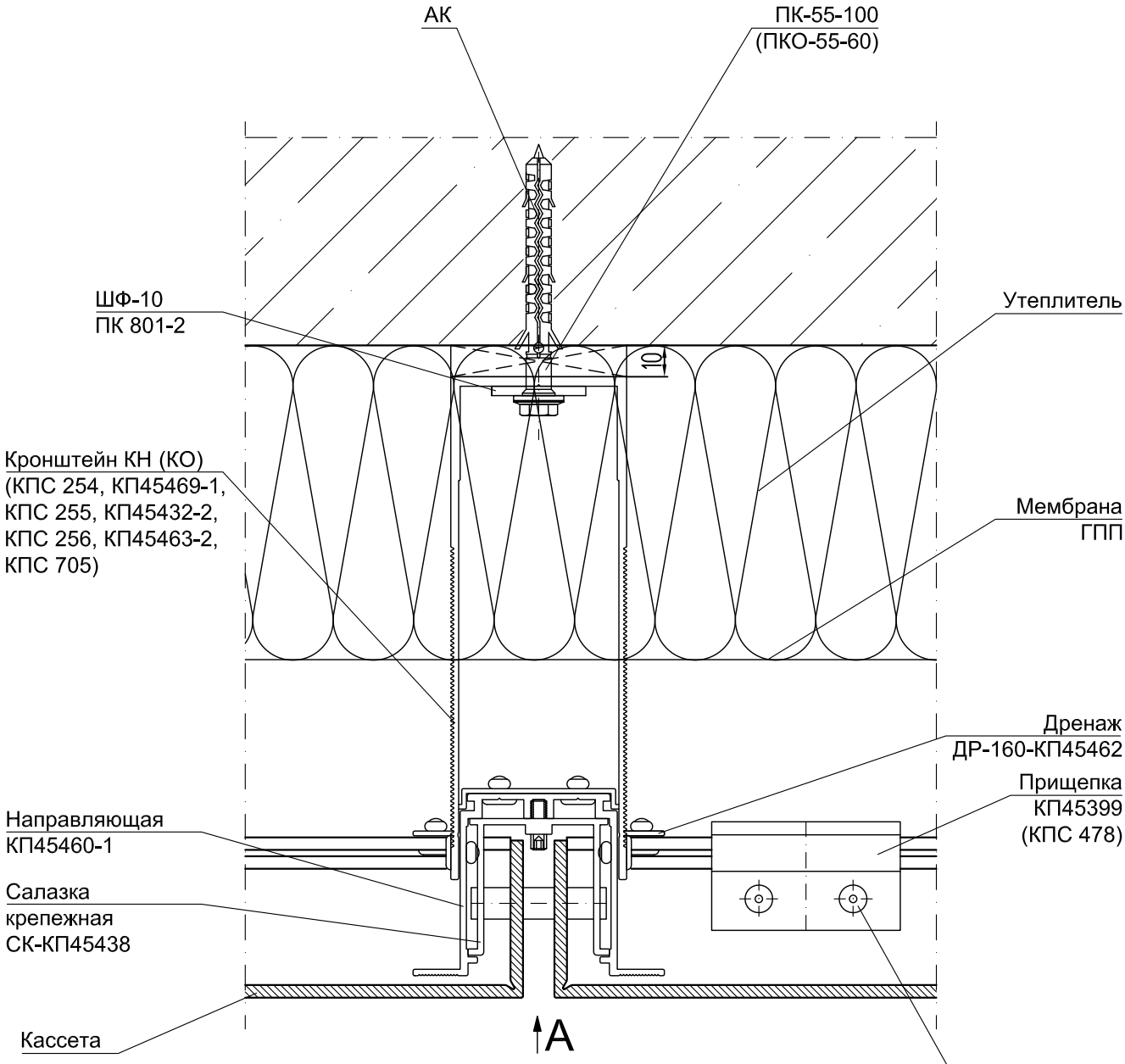
УЗЕЛ 1.4 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
крепление кассет на фрезерованные пазы (аграфы)

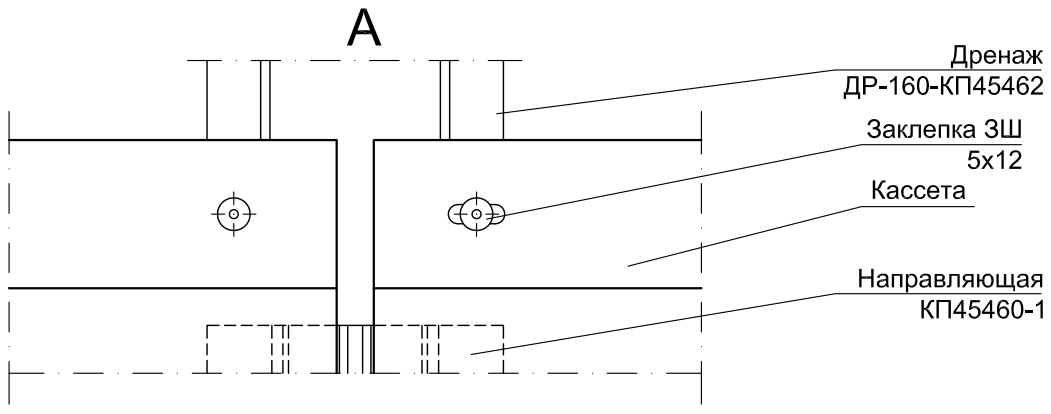




ПРИМЕЧАНИЕ
Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.

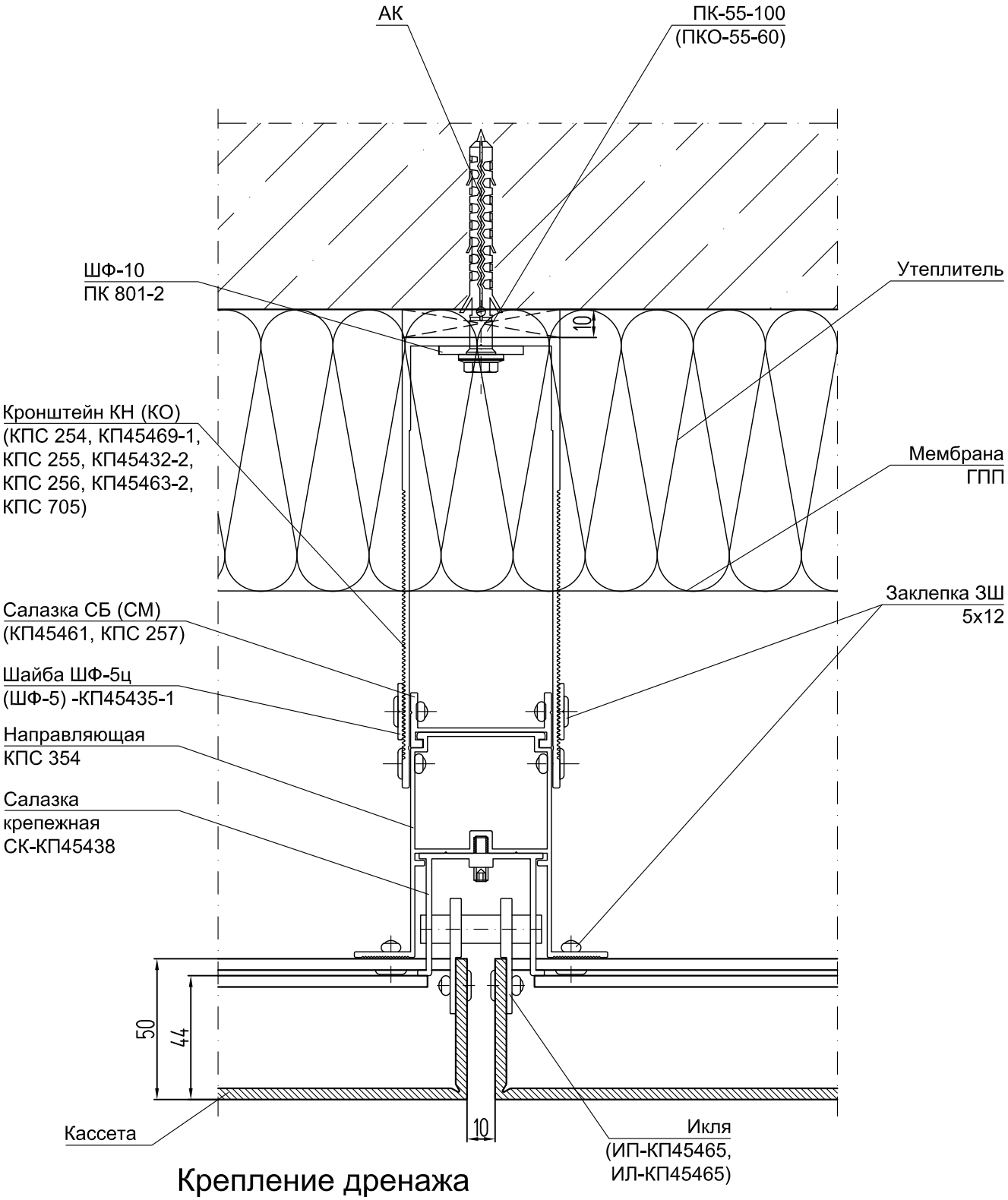
УЗЕЛ 1.5 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
применение кронштейна КН (КО) без салазок СБ и СМ



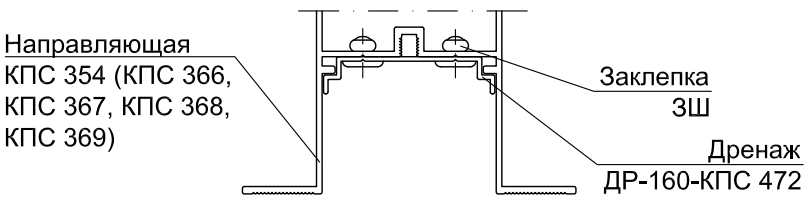


ПРИМЕЧАНИЕ
Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.

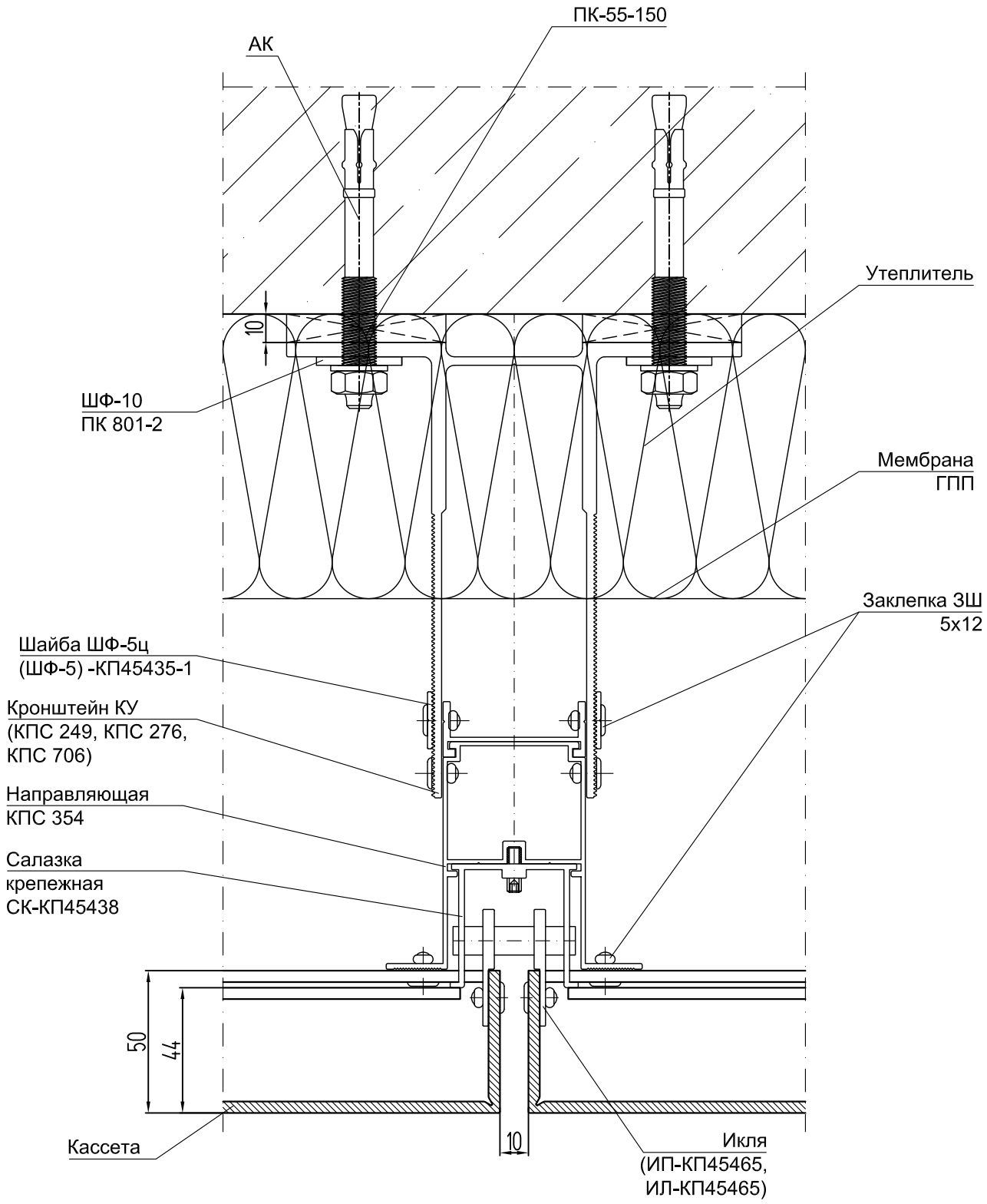
УЗЕЛ 1.6 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
крепление кассет на алюминиевые икли



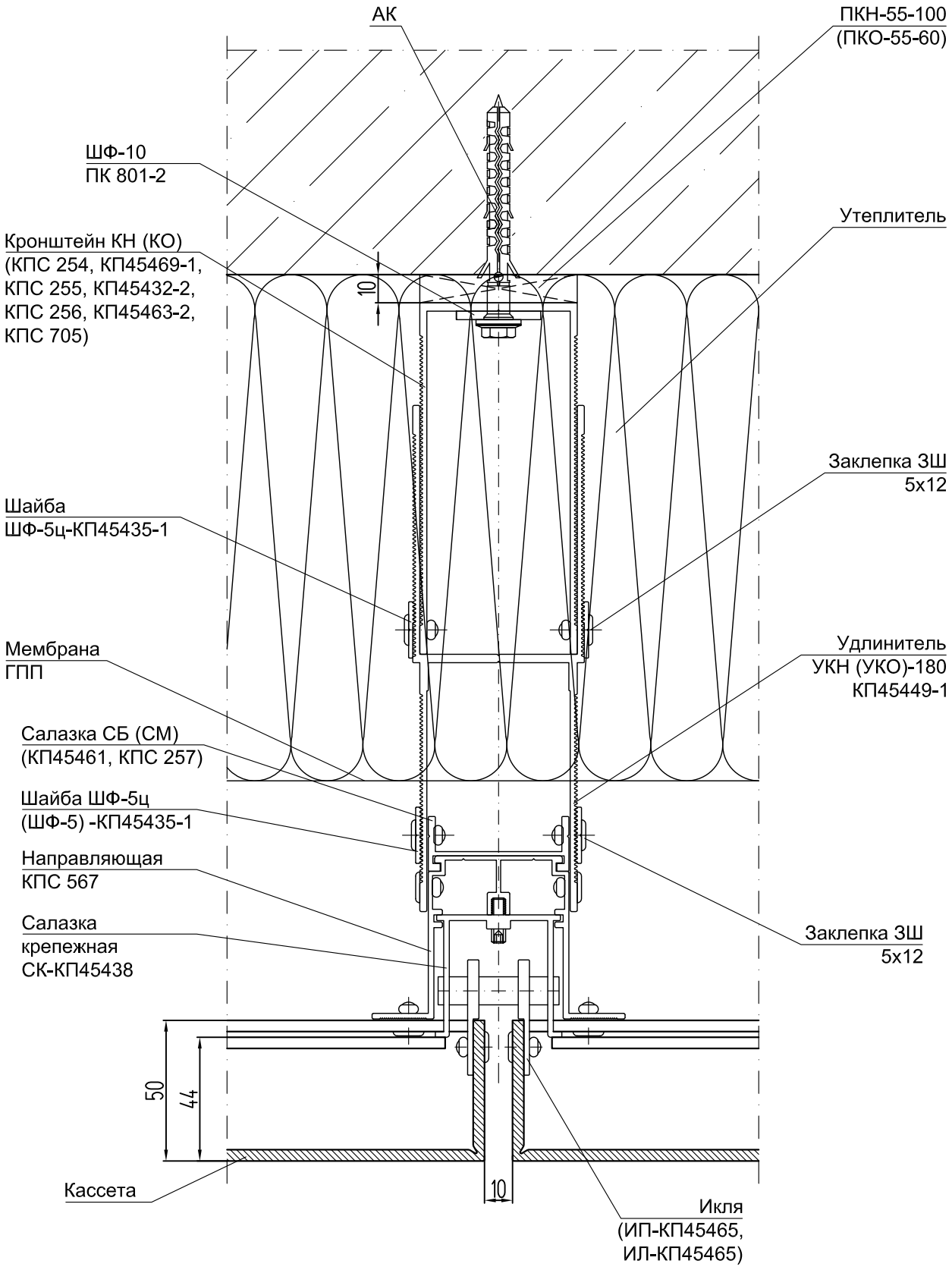
Крепление дренажа



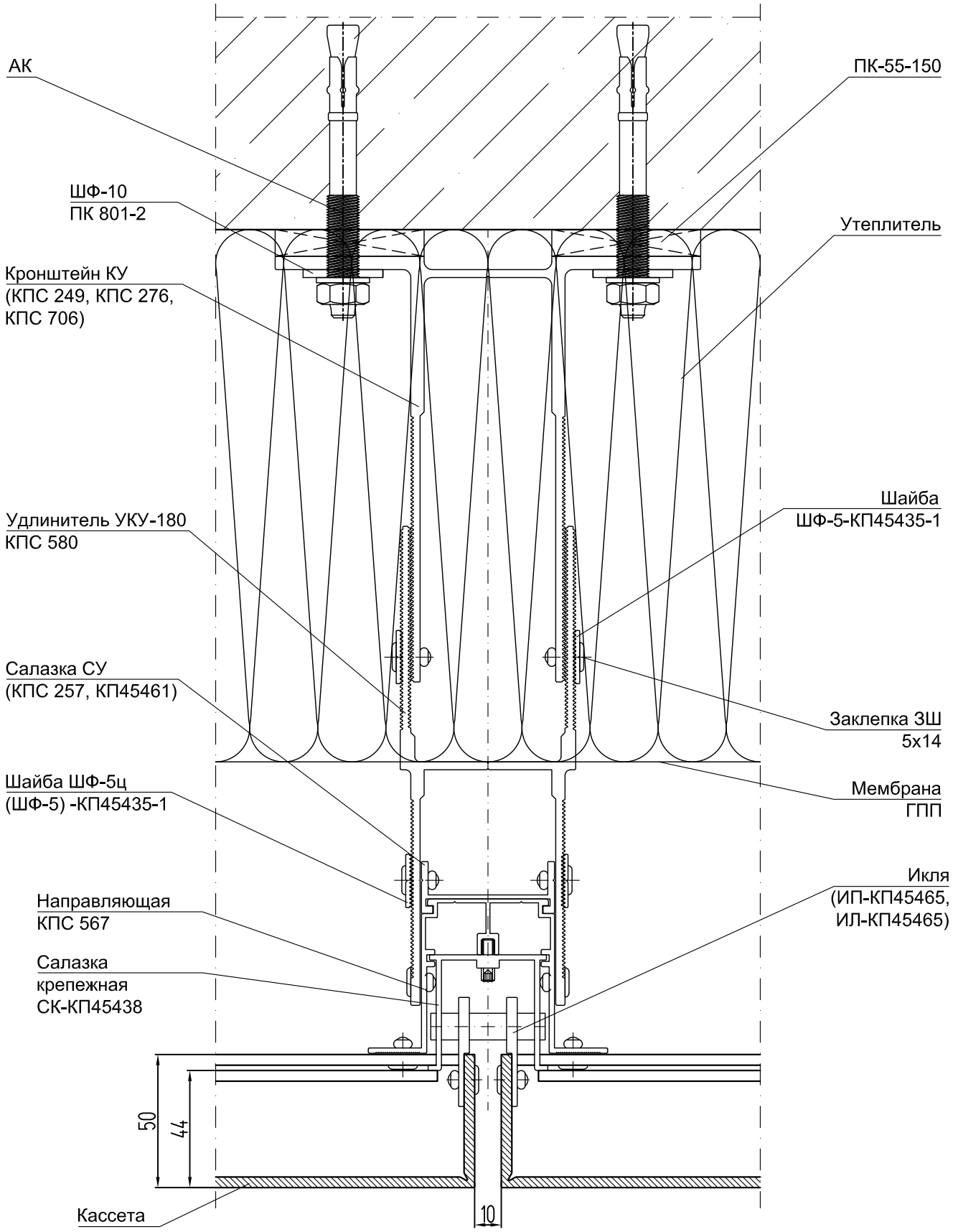
УЗЕЛ 1.7 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
крепление направляющей к усиленному кронштейну



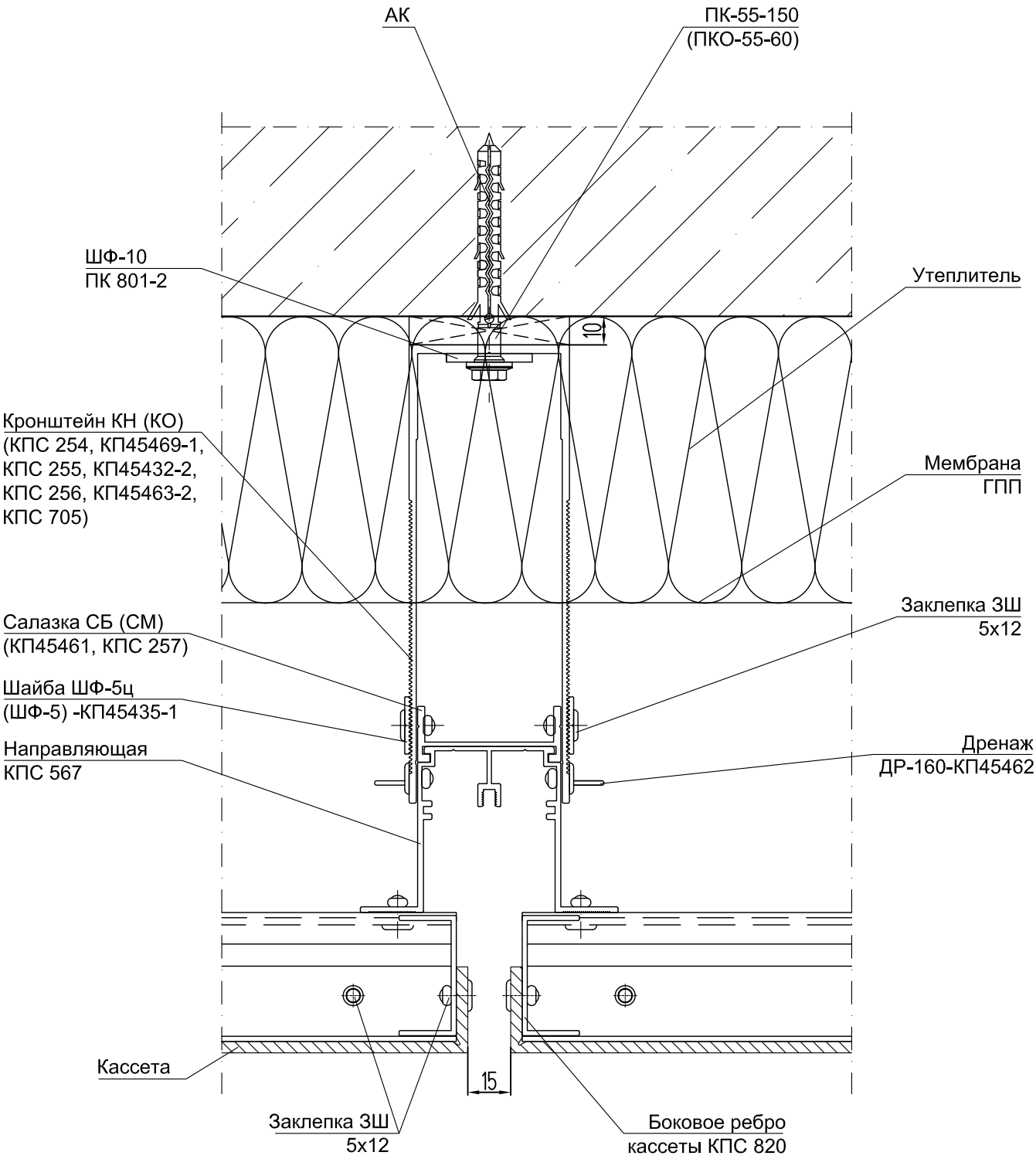
УЗЕЛ 1.8 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
(применение удлинителей УКН (УКО)-180-КП45449-1
с кронштейнами КН, КО)



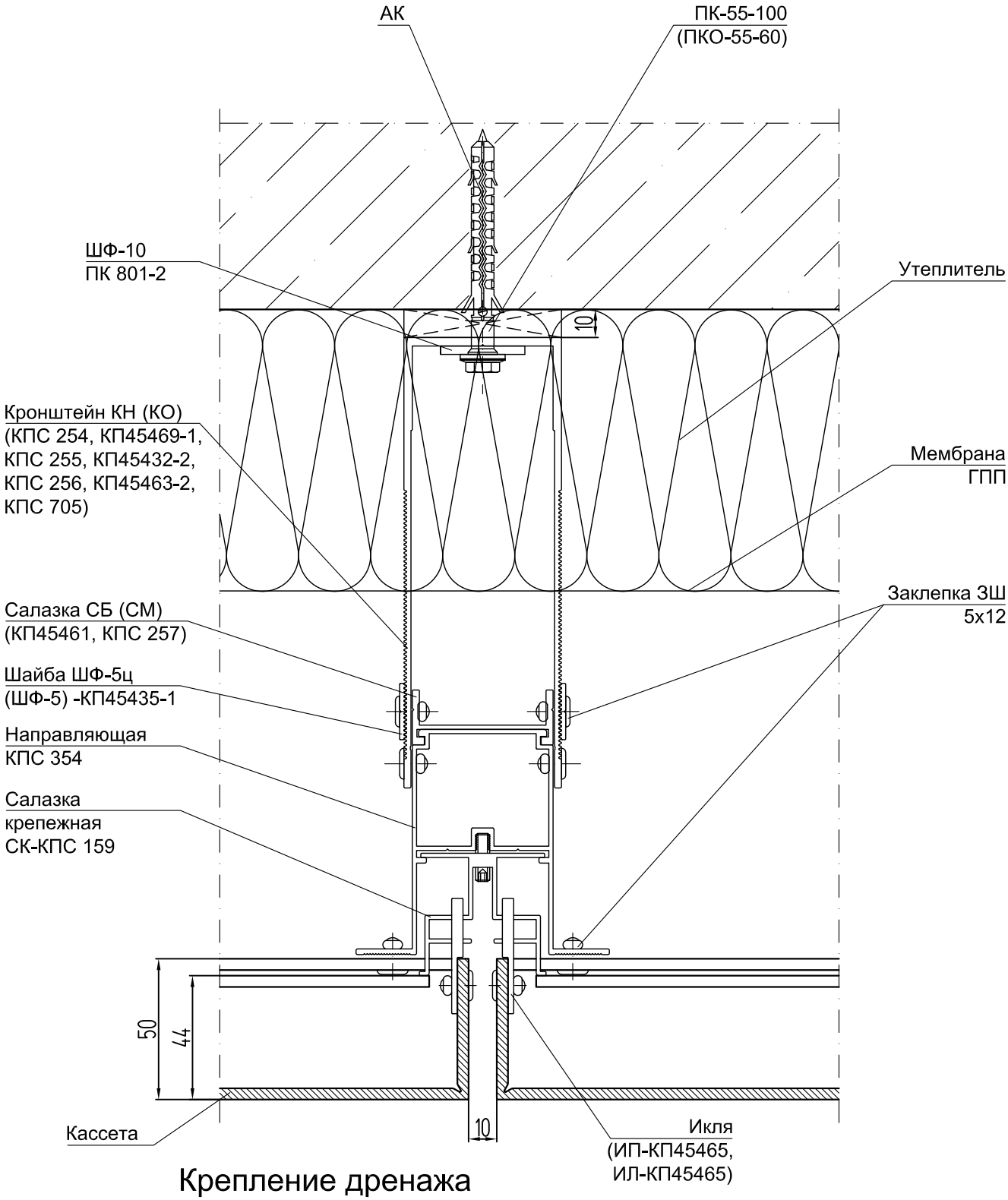
УЗЕЛ 1.9 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
(применение удлинителей УКУ-180-КПС 580
с усиленными кронштейнами)



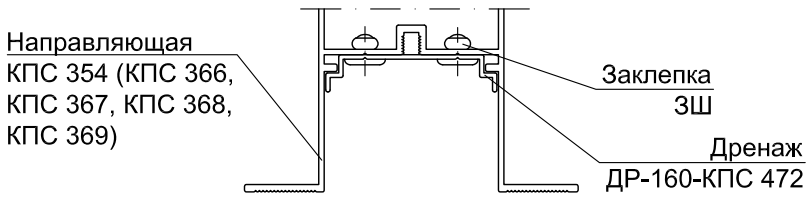
УЗЕЛ 1.10 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
крепление кассет на алюминиевые профили



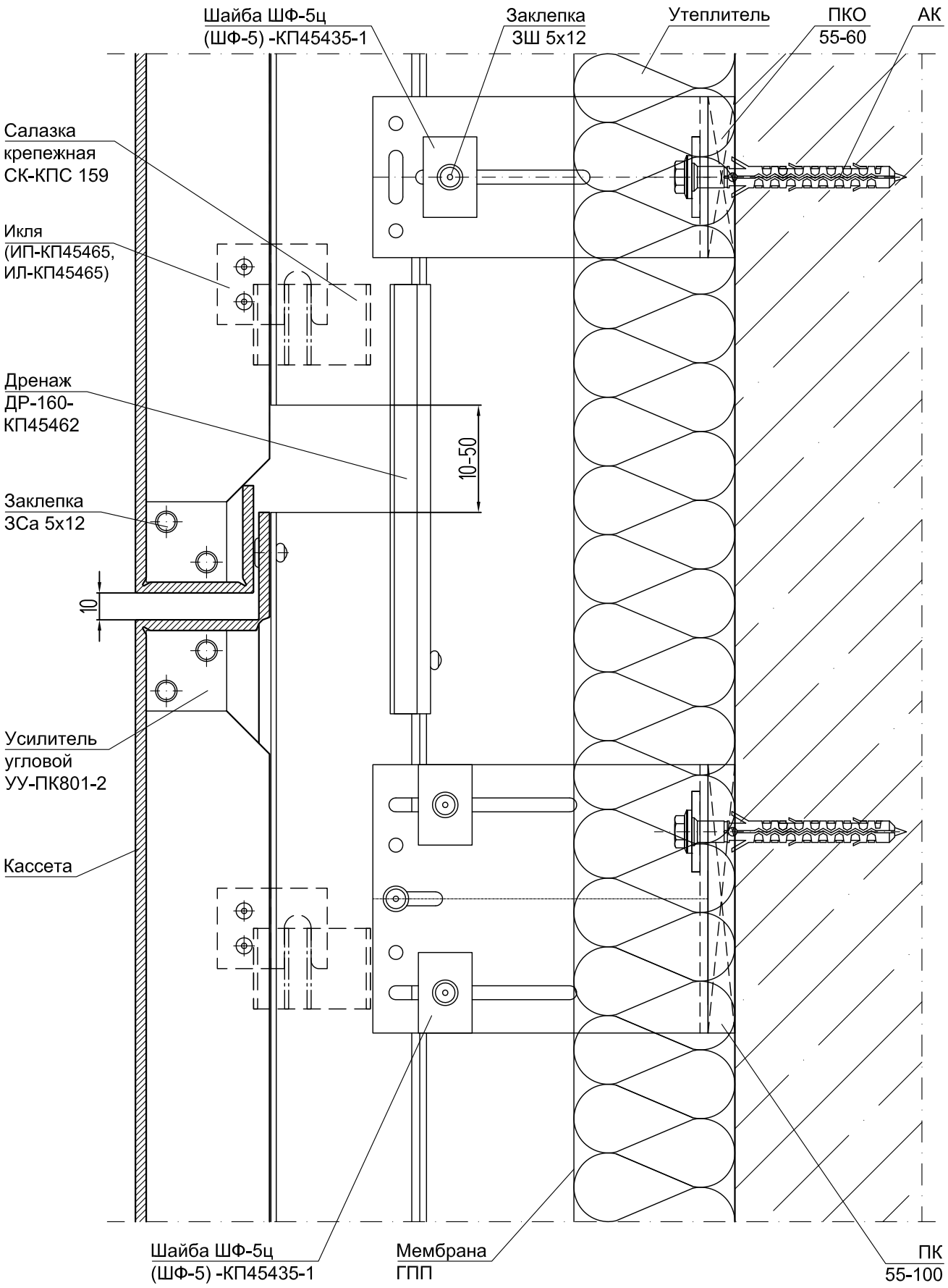
УЗЕЛ 1.11 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
крепление кассет на алюминиевые икли через салазку КПС 159



Крепление дренажа

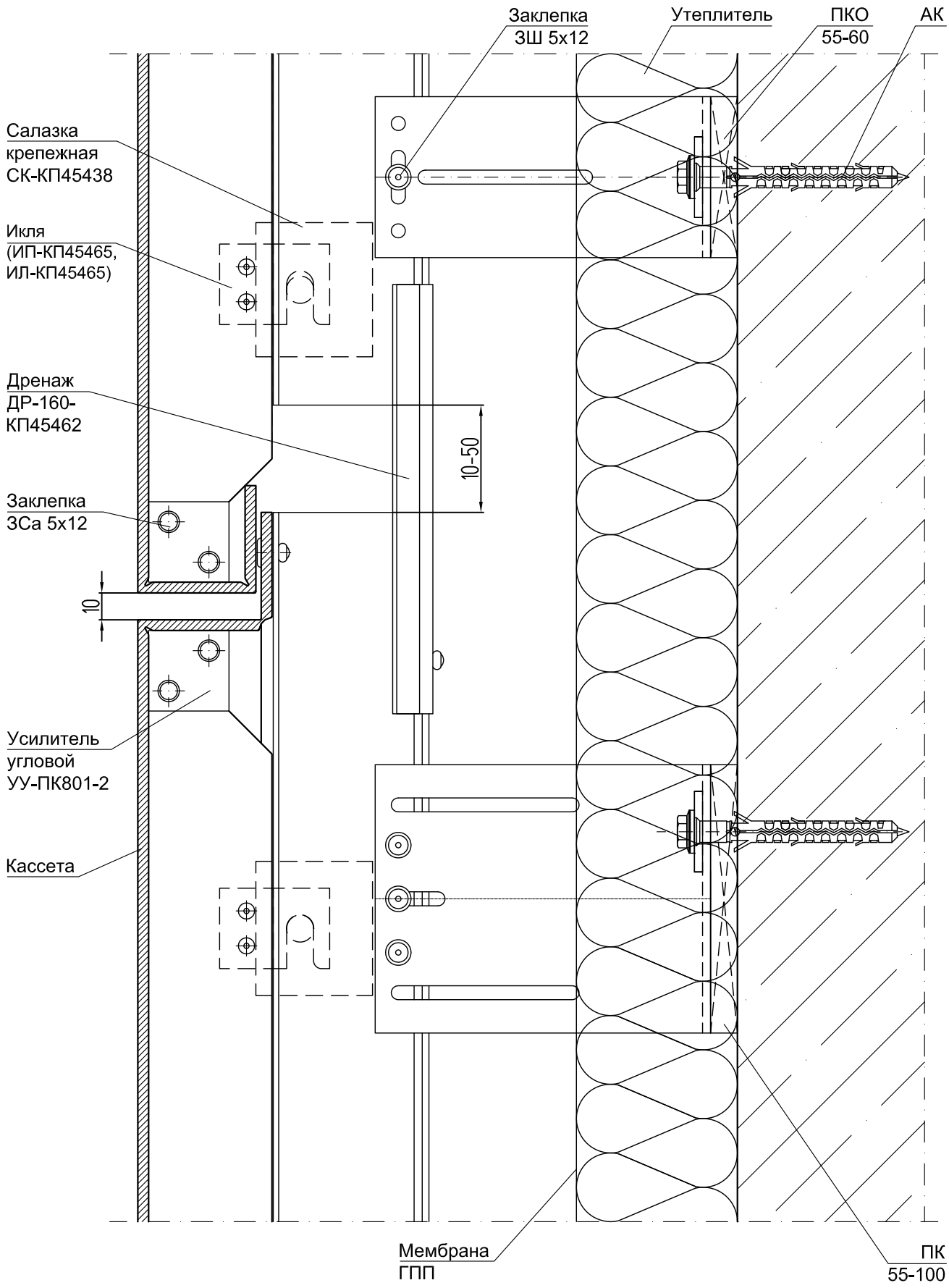


УЗЕЛ 2.1 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
применение салазки КПС 159



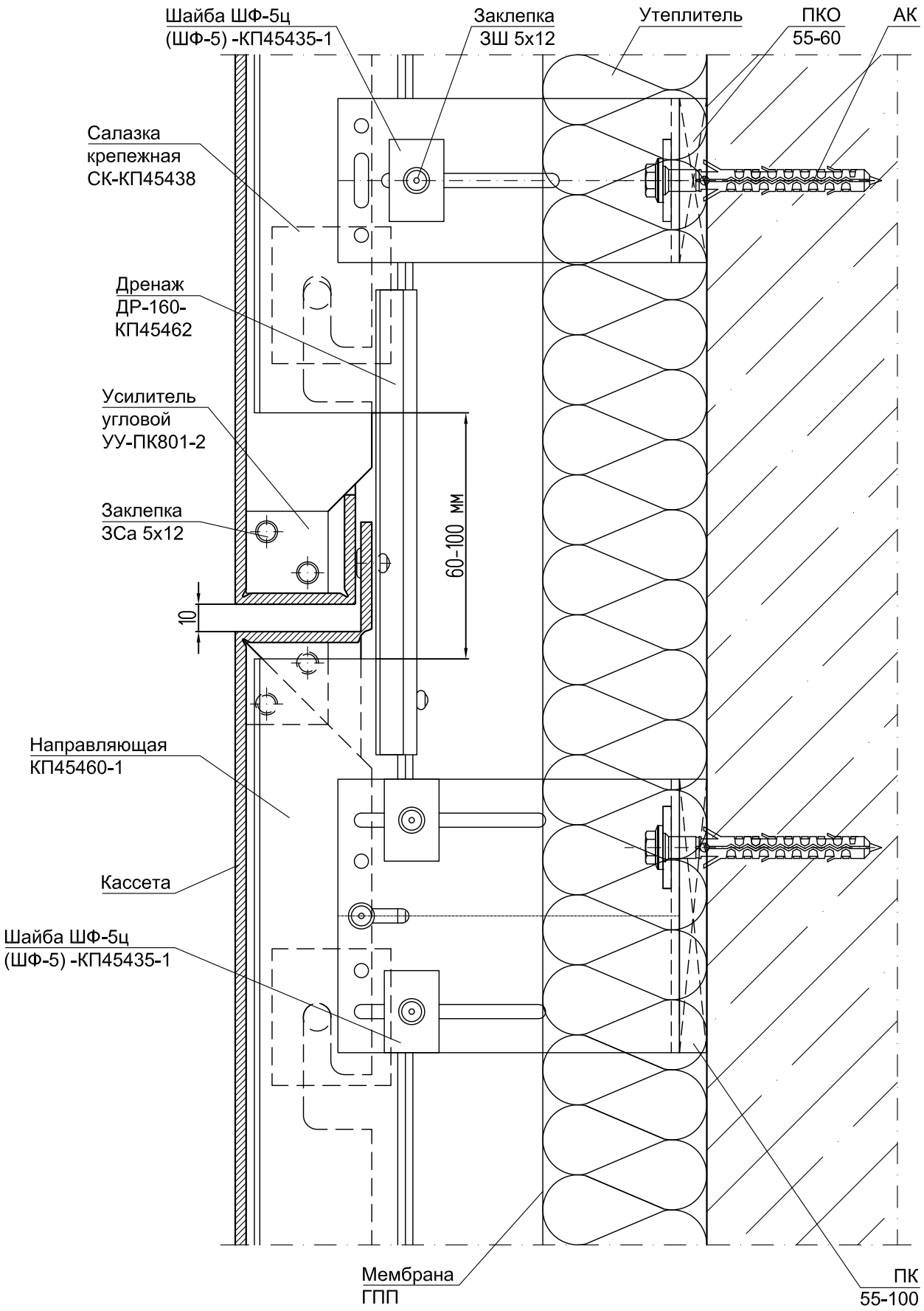
Лист	СИАЛ Навесная фасадная система
5.15	

УЗЕЛ 2.2 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
(крепление без салазок СБ и СМ)

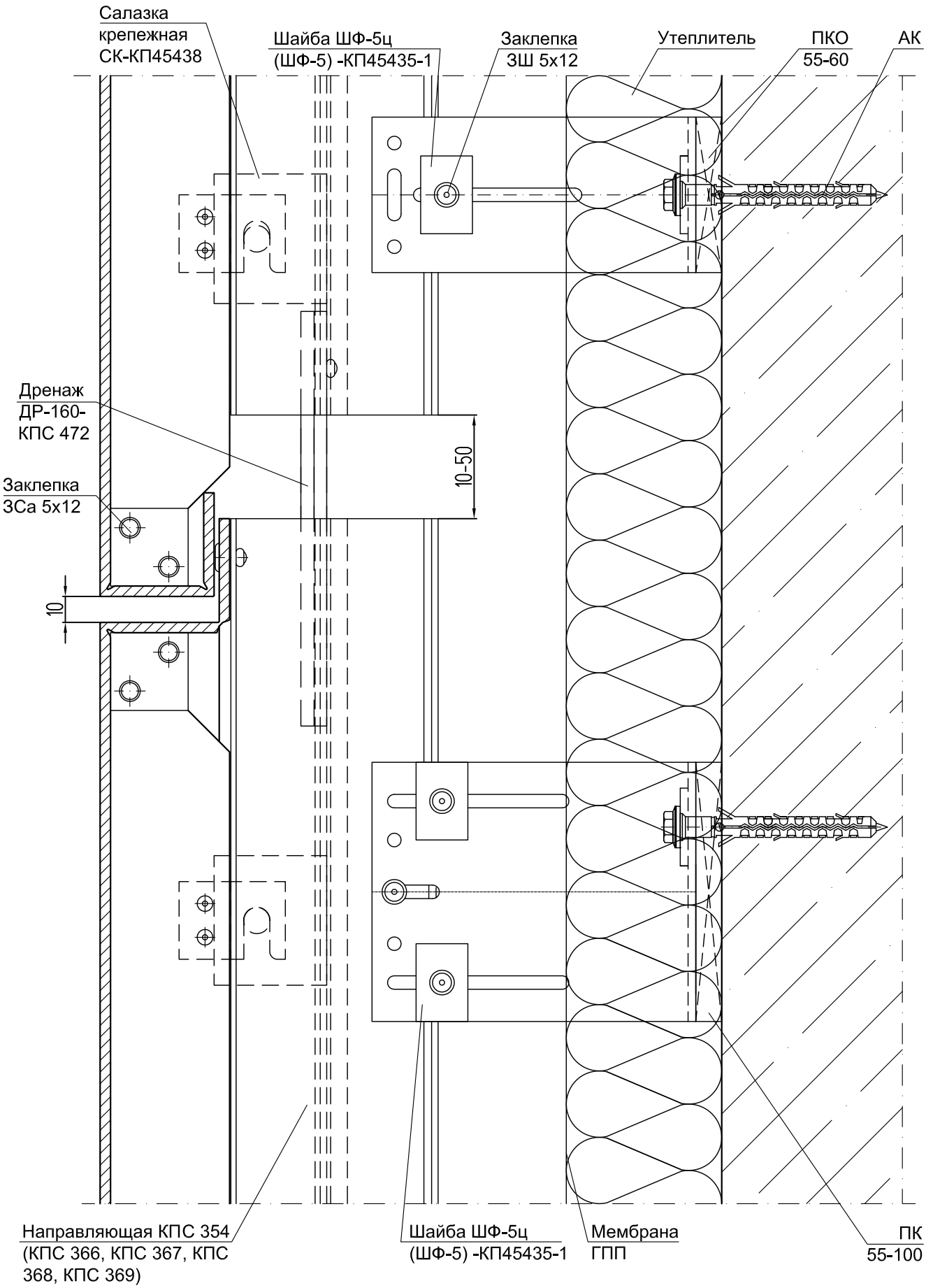


СИАЛ Навесная фасадная система	Лист 5.16

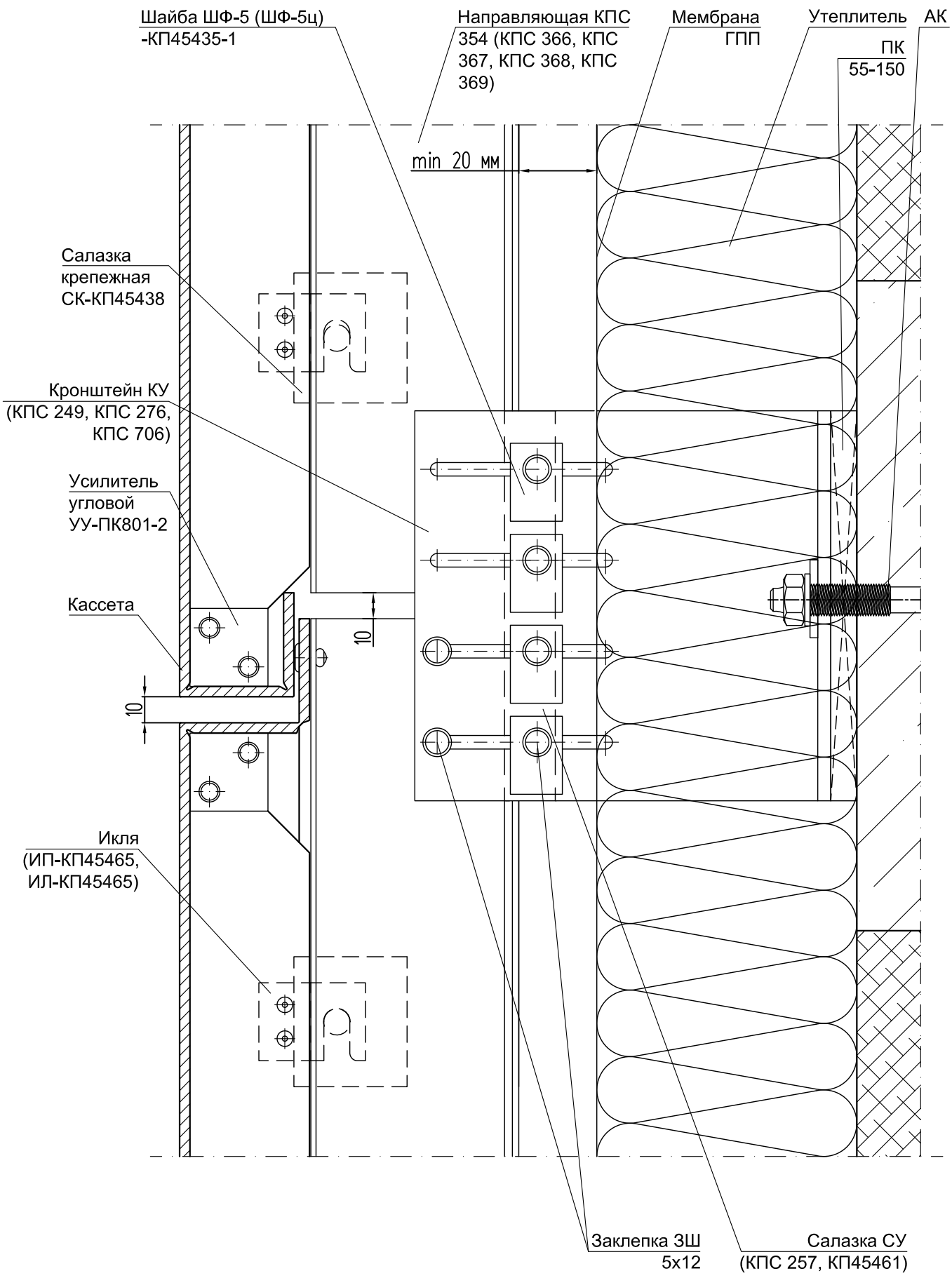
УЗЕЛ 2.3 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
крепление кассет на фрезерованные пазы (аграфы)



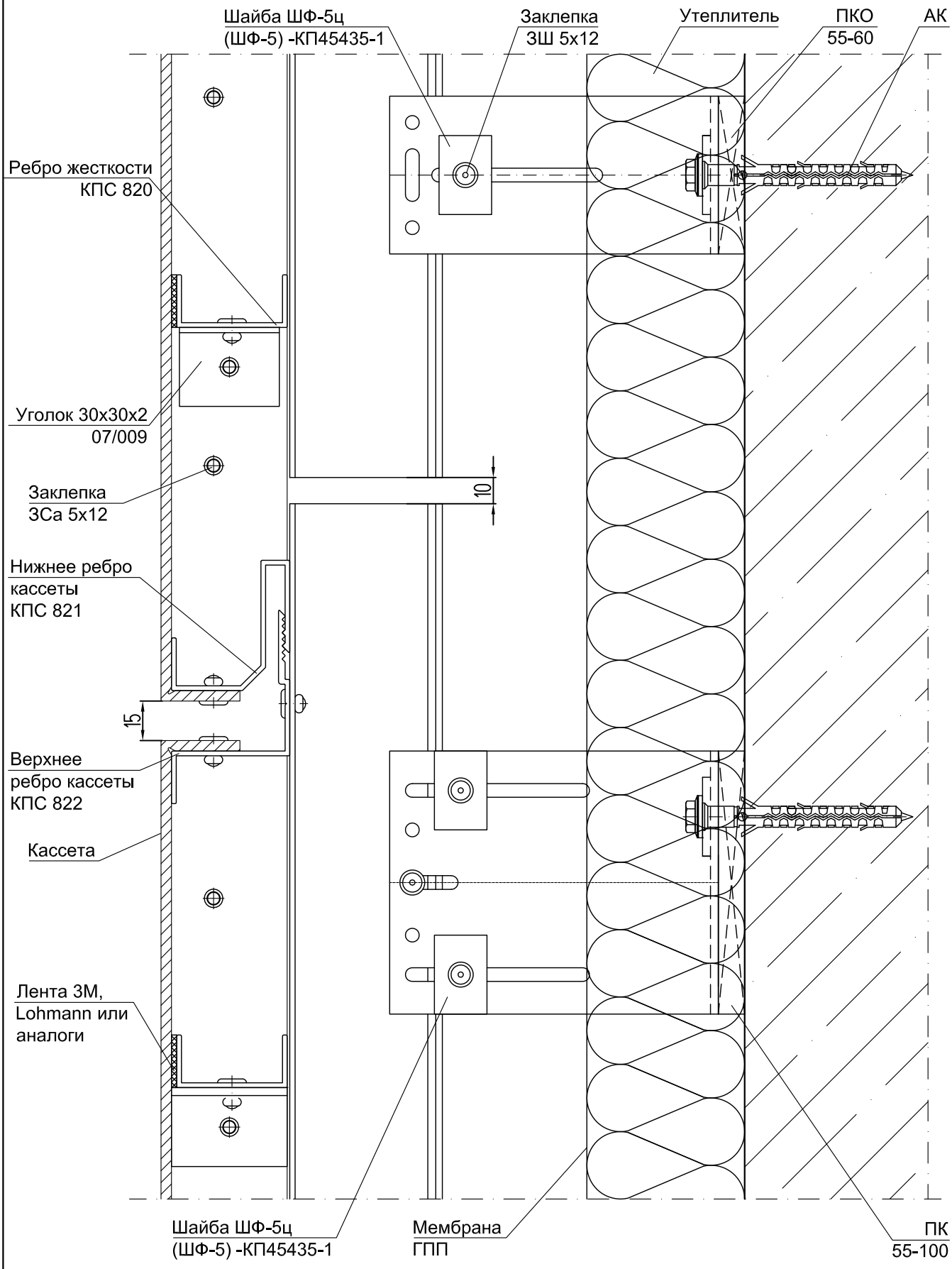
УЗЕЛ 2.4 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
(применение дренажа ДР-160-КПС 472)



УЗЕЛ 2.4 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
(применение усиленных кронштейнов)

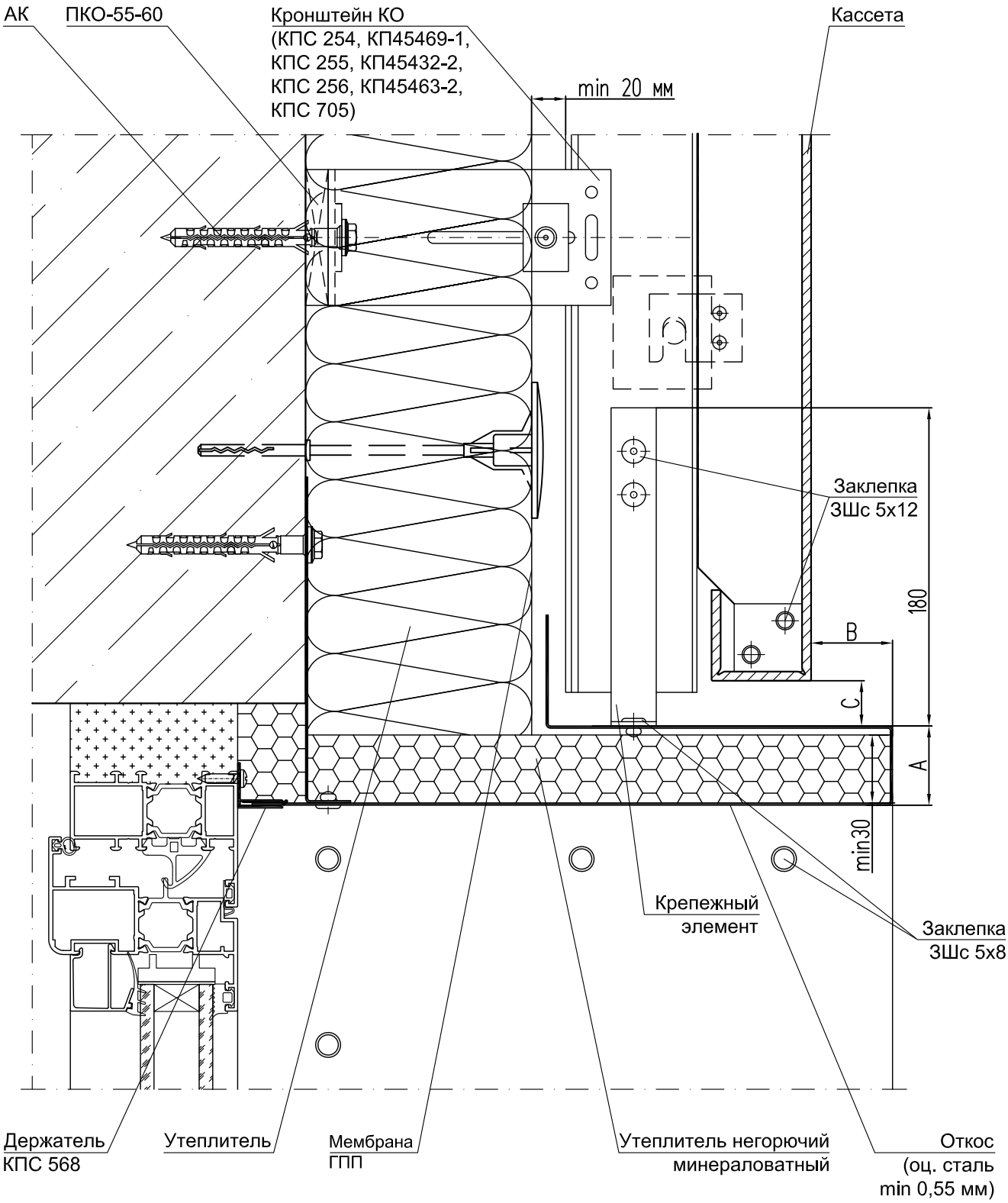


УЗЕЛ 2.5 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ
крепление кассет на алюминиевые профили



СИАЛ Навесная фасадная система	Лист 5.20

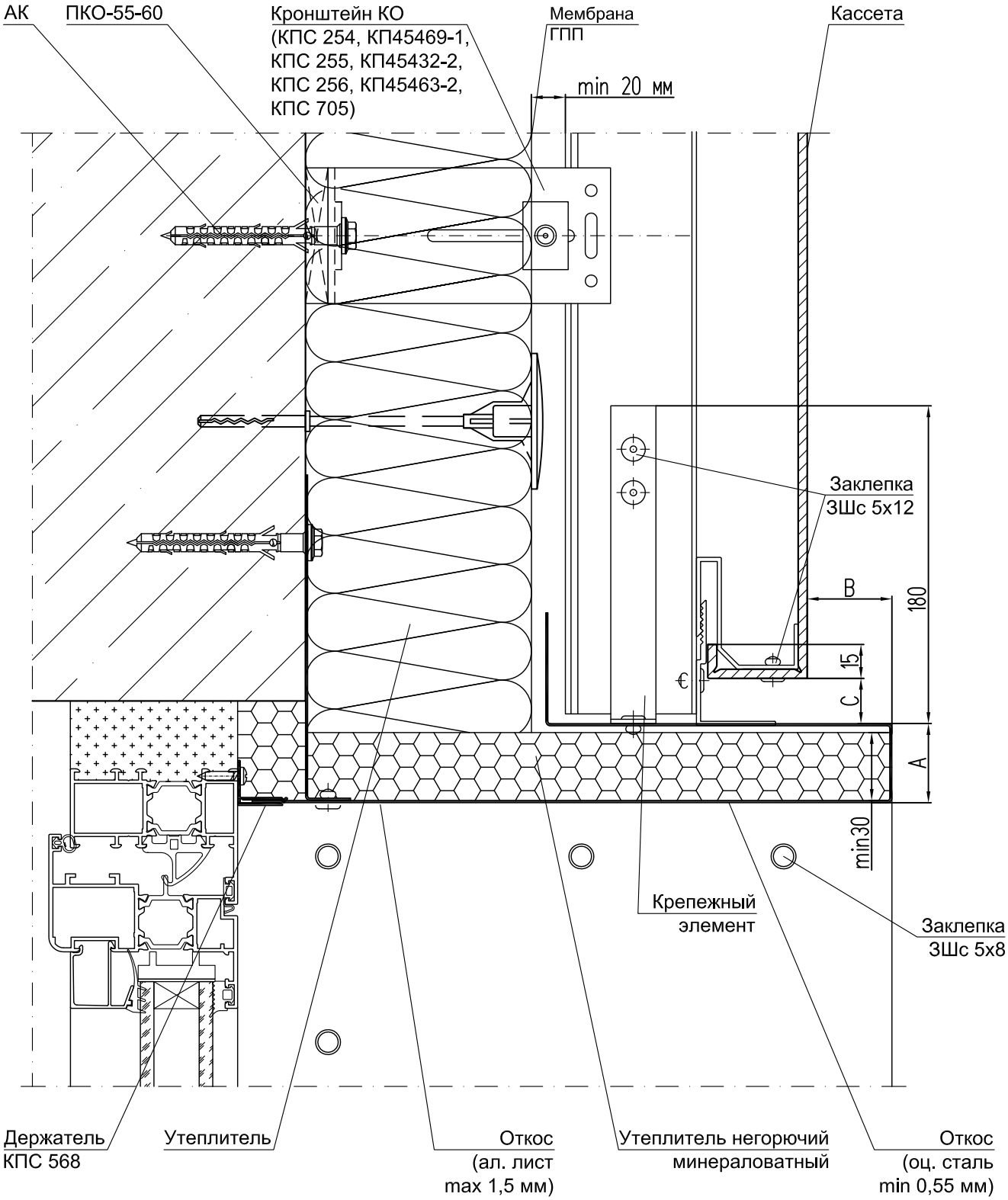
УЗЕЛ 3.1 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА
(откос из оц. стали)



Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

A, B, C - в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

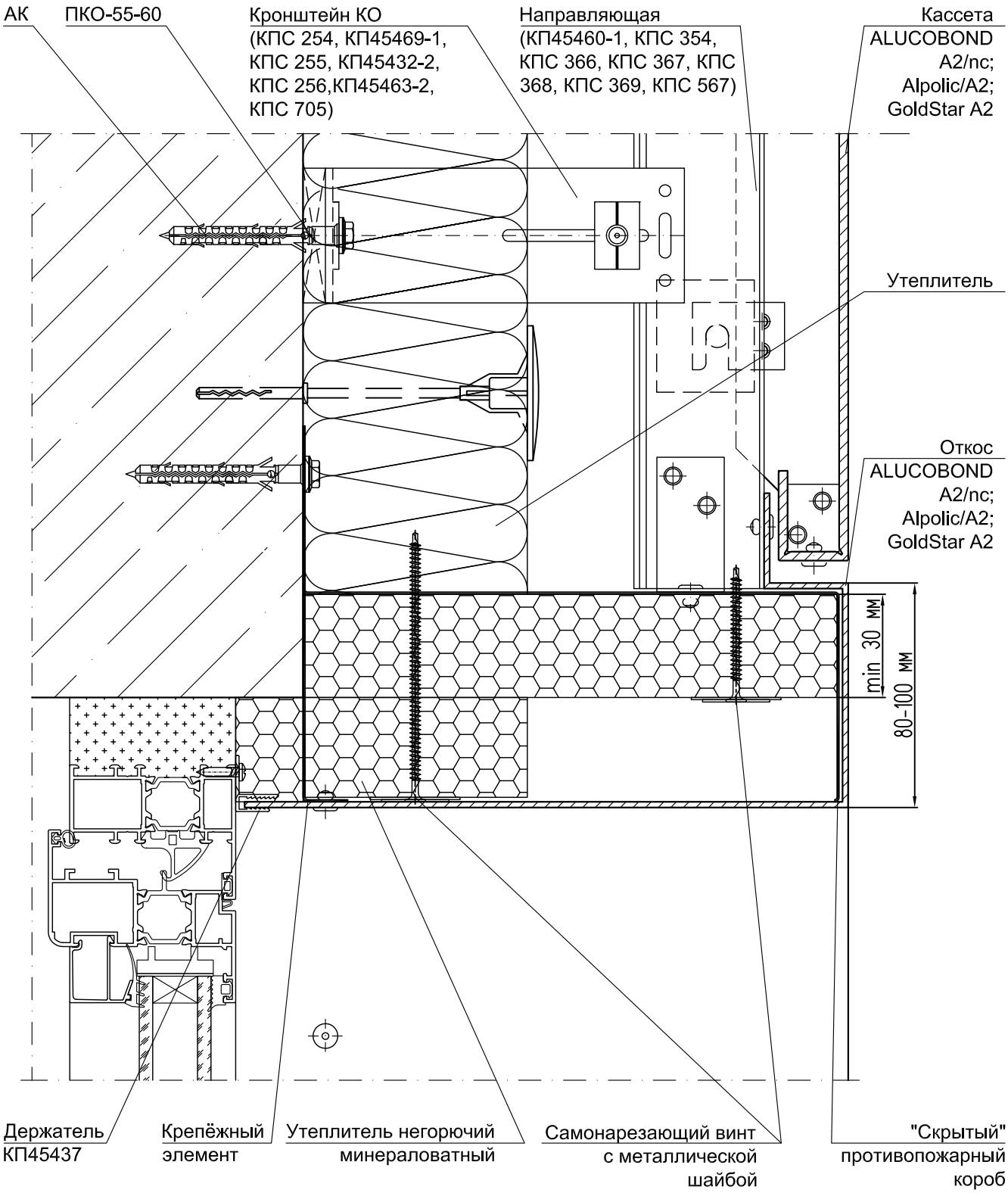
УЗЕЛ 3.2 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА
крепление кассет на алюминиевые профили



Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

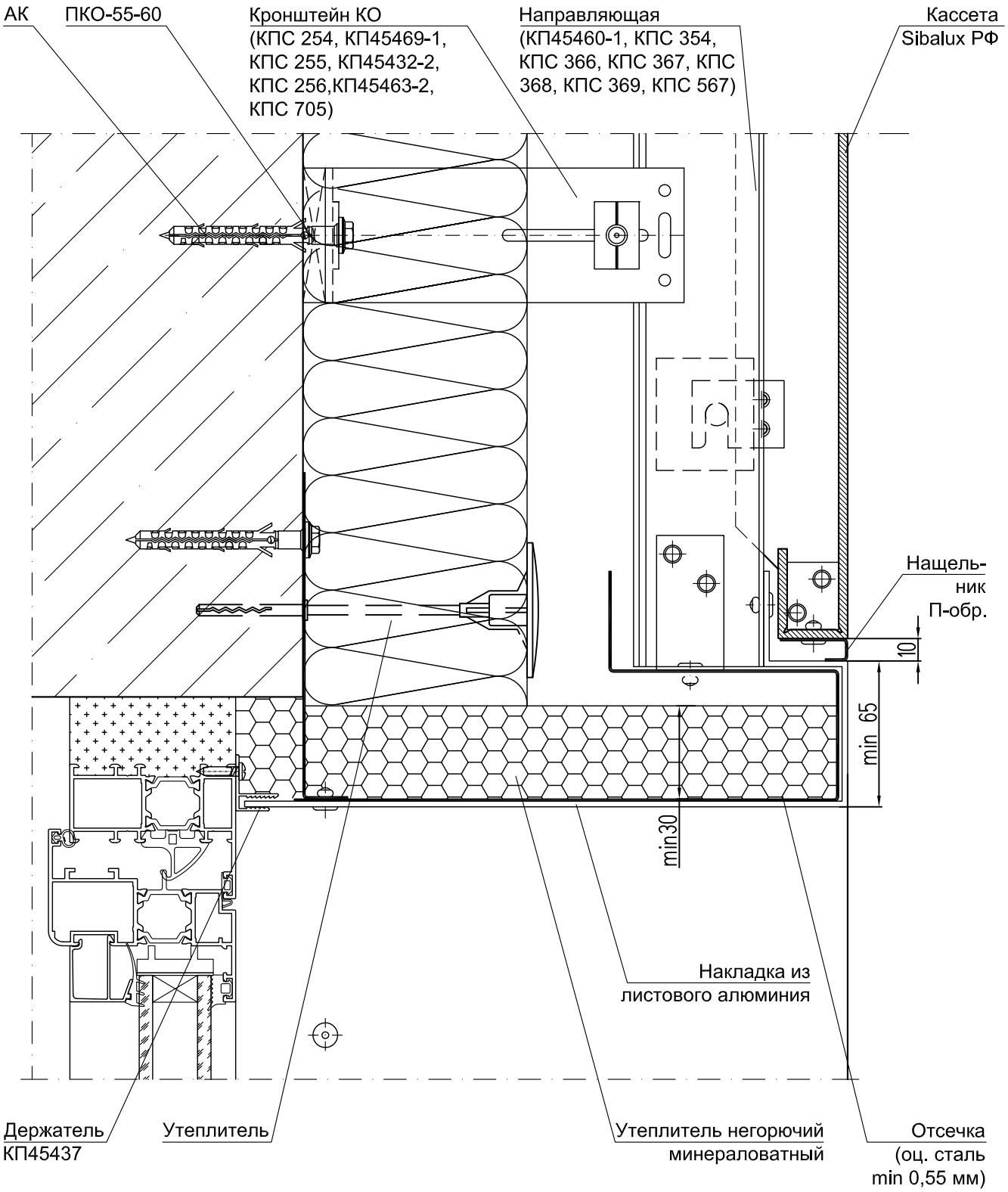
A, B, C - в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 3.3 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА
(скрытый противопожарный короб)



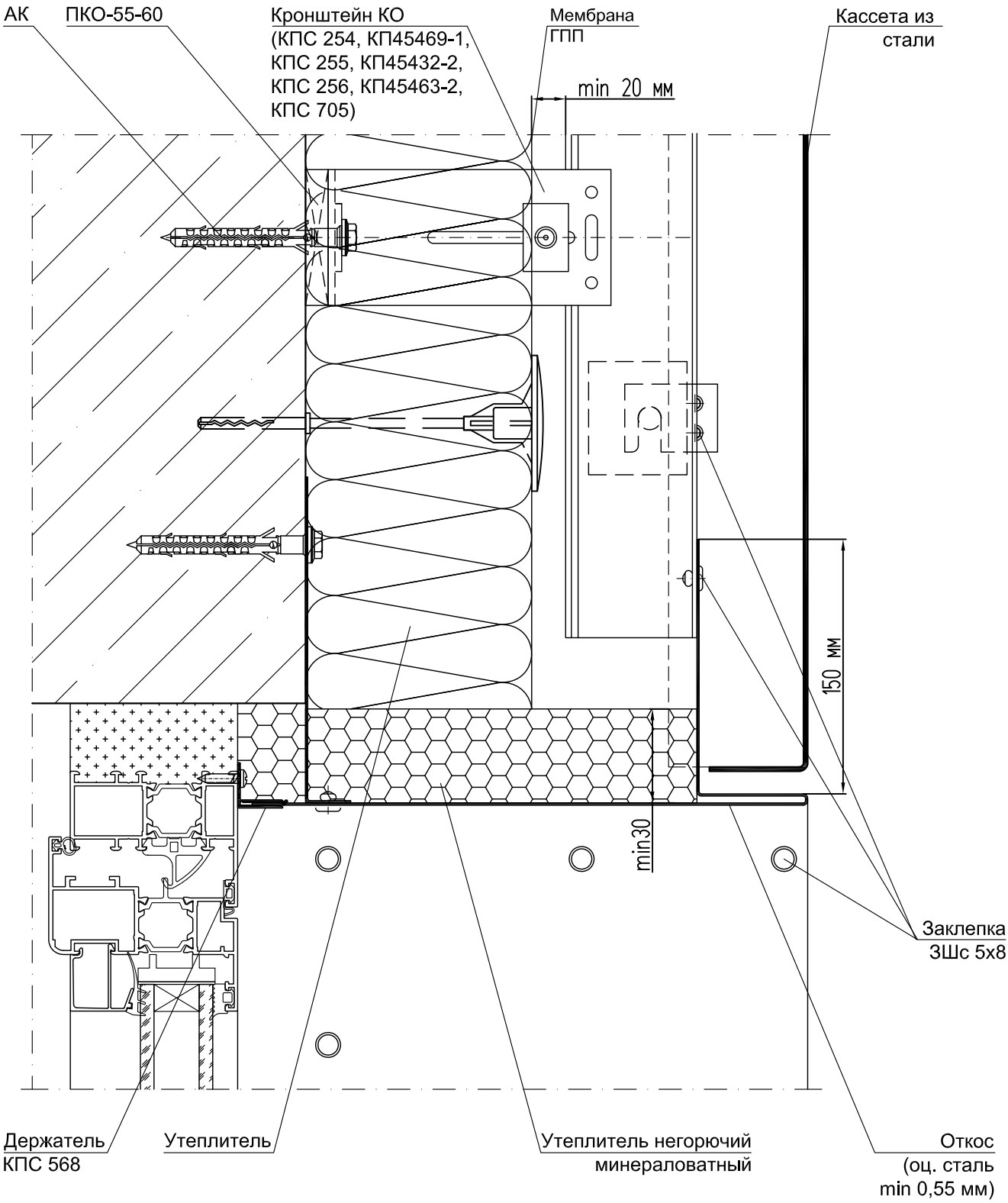
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 3.4 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА
(откос из листового алюминия с облицовкой композитом Sibalux РФ)



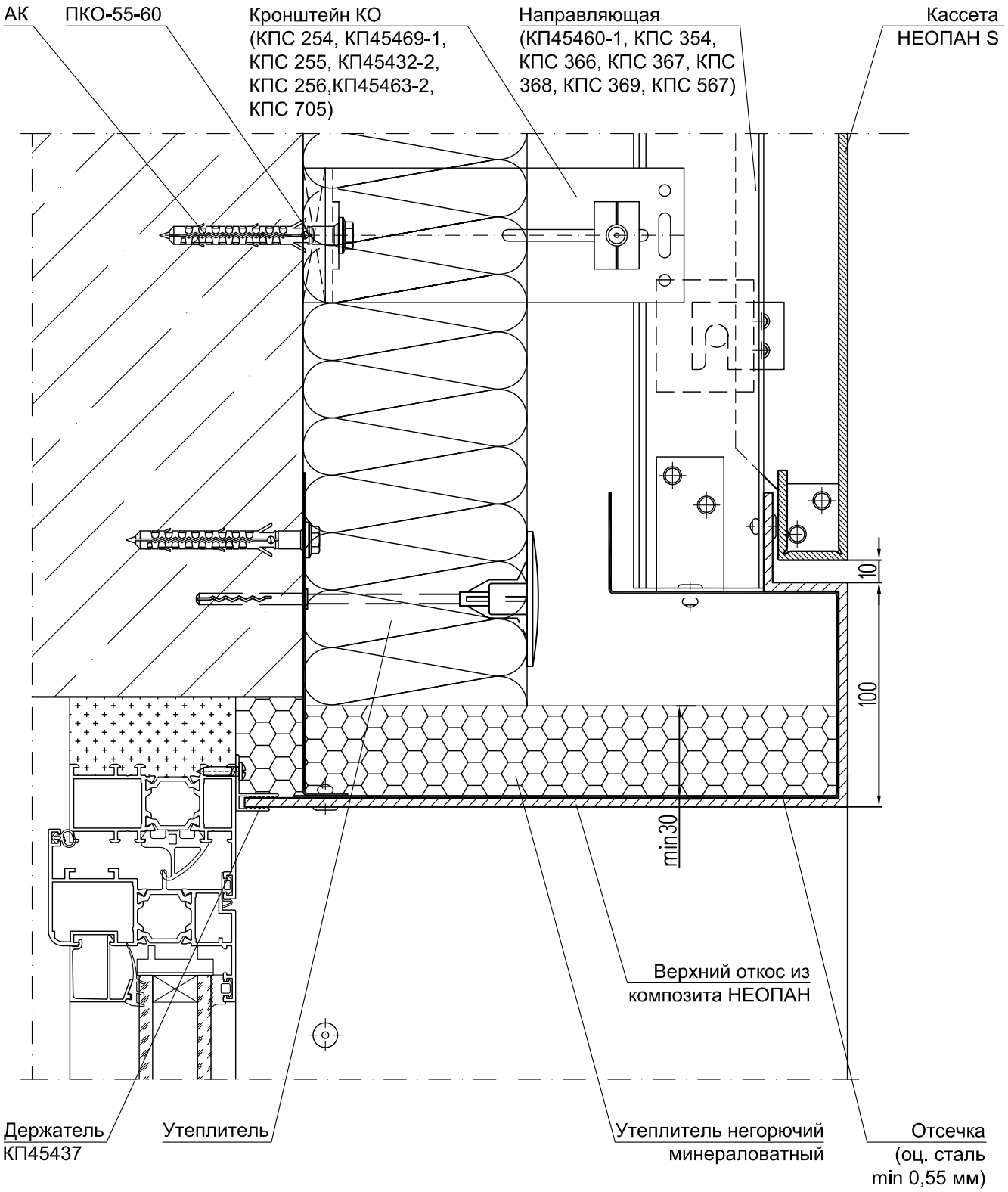
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 3.5 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА
(откос из стали с облицовкой кассетами из листовой стали)



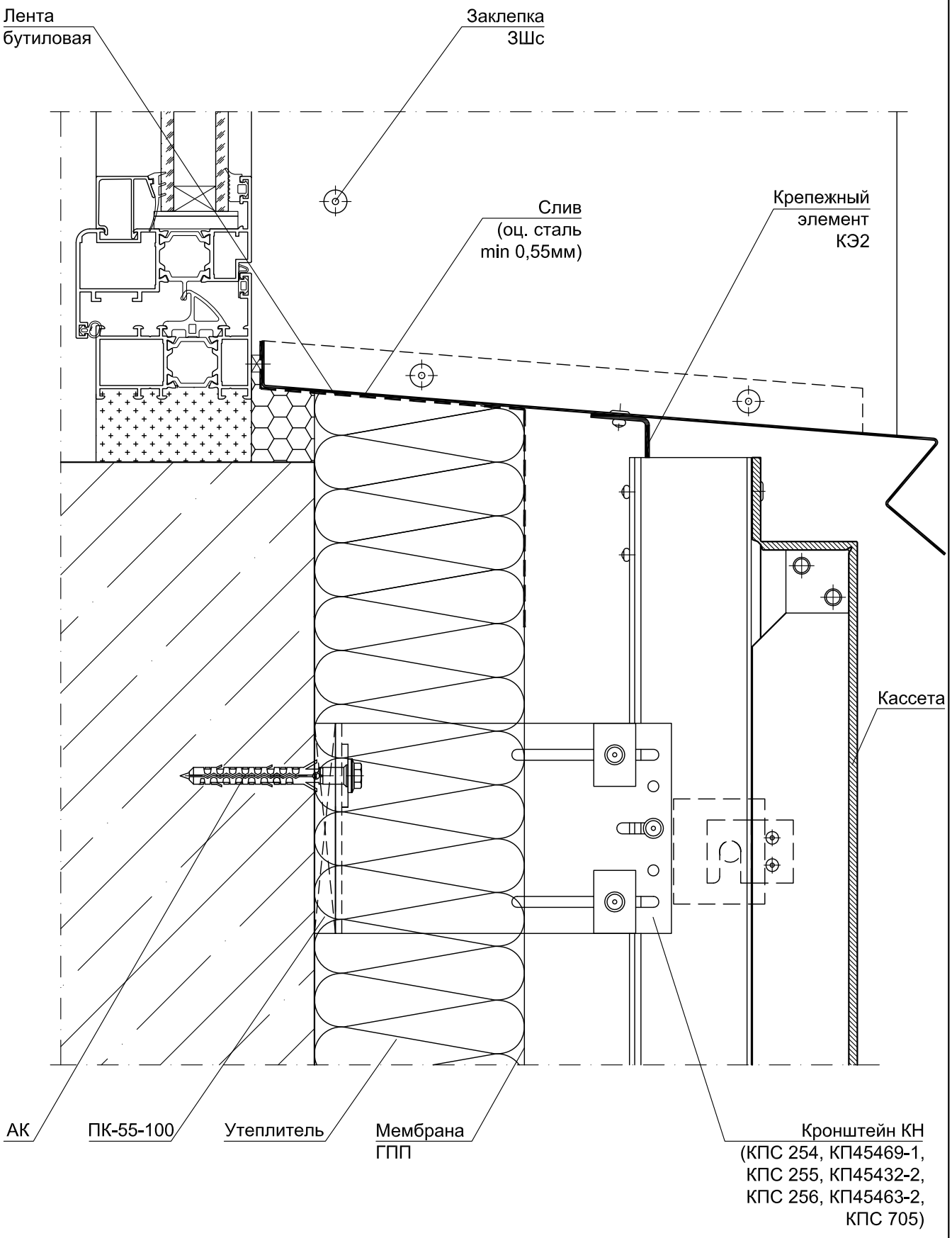
Толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 3.6 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА
(откос из композитной панели НЕОПАН)

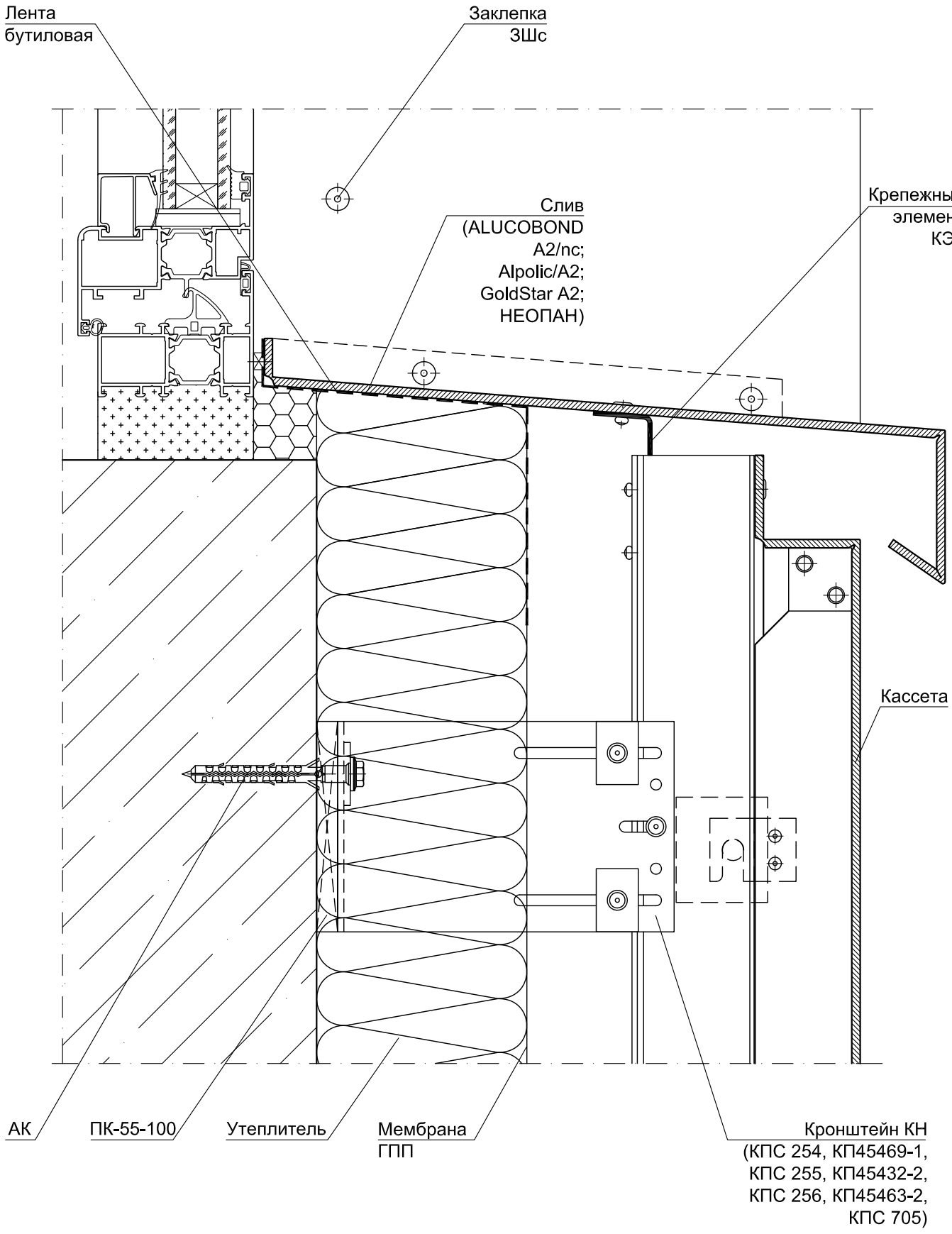


Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением РСЦ "Опытное"

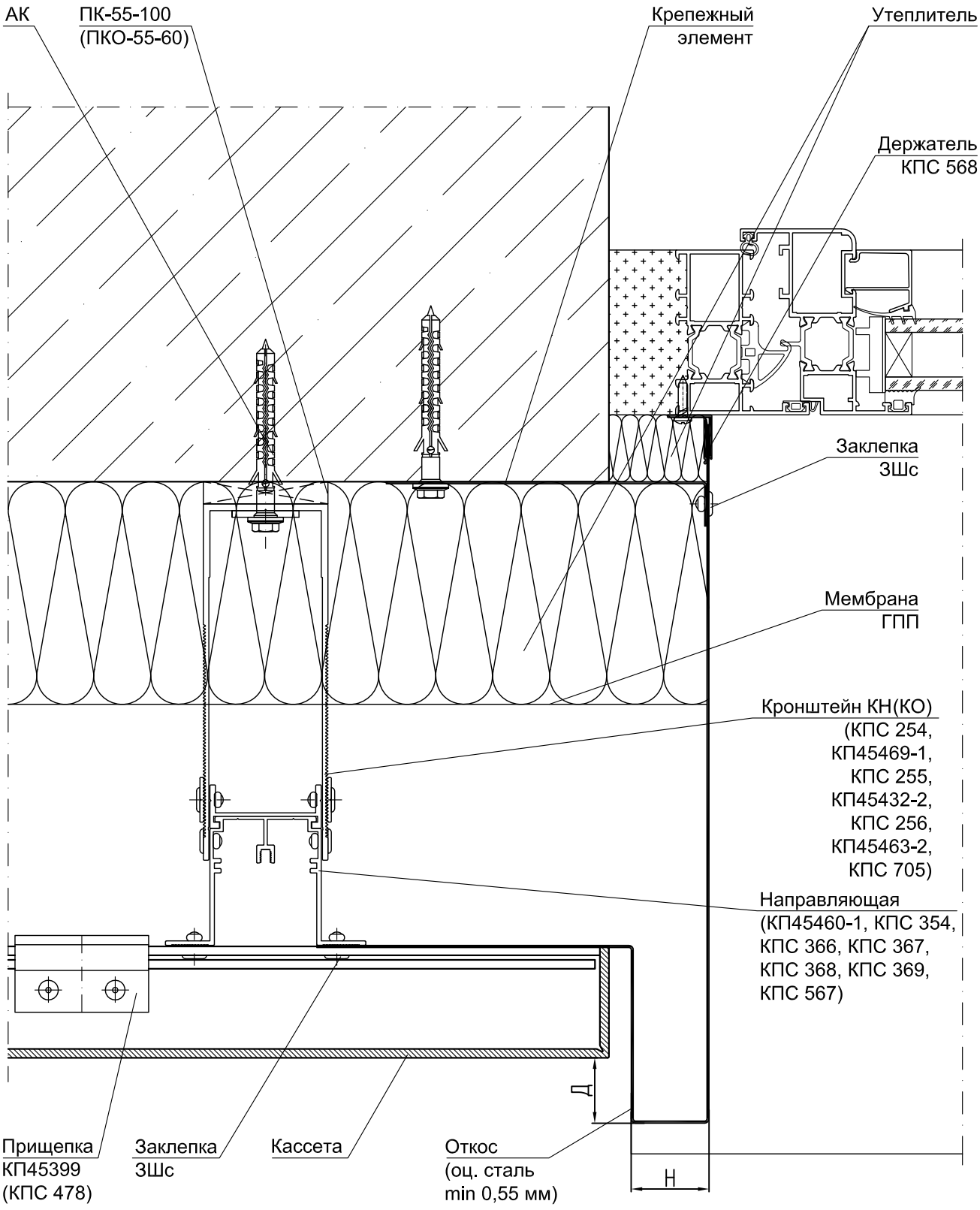
УЗЕЛ 4.1 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ
(слив из оц. стали)



УЗЕЛ 4.2 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ
(слив из ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2; GoldStar A2)



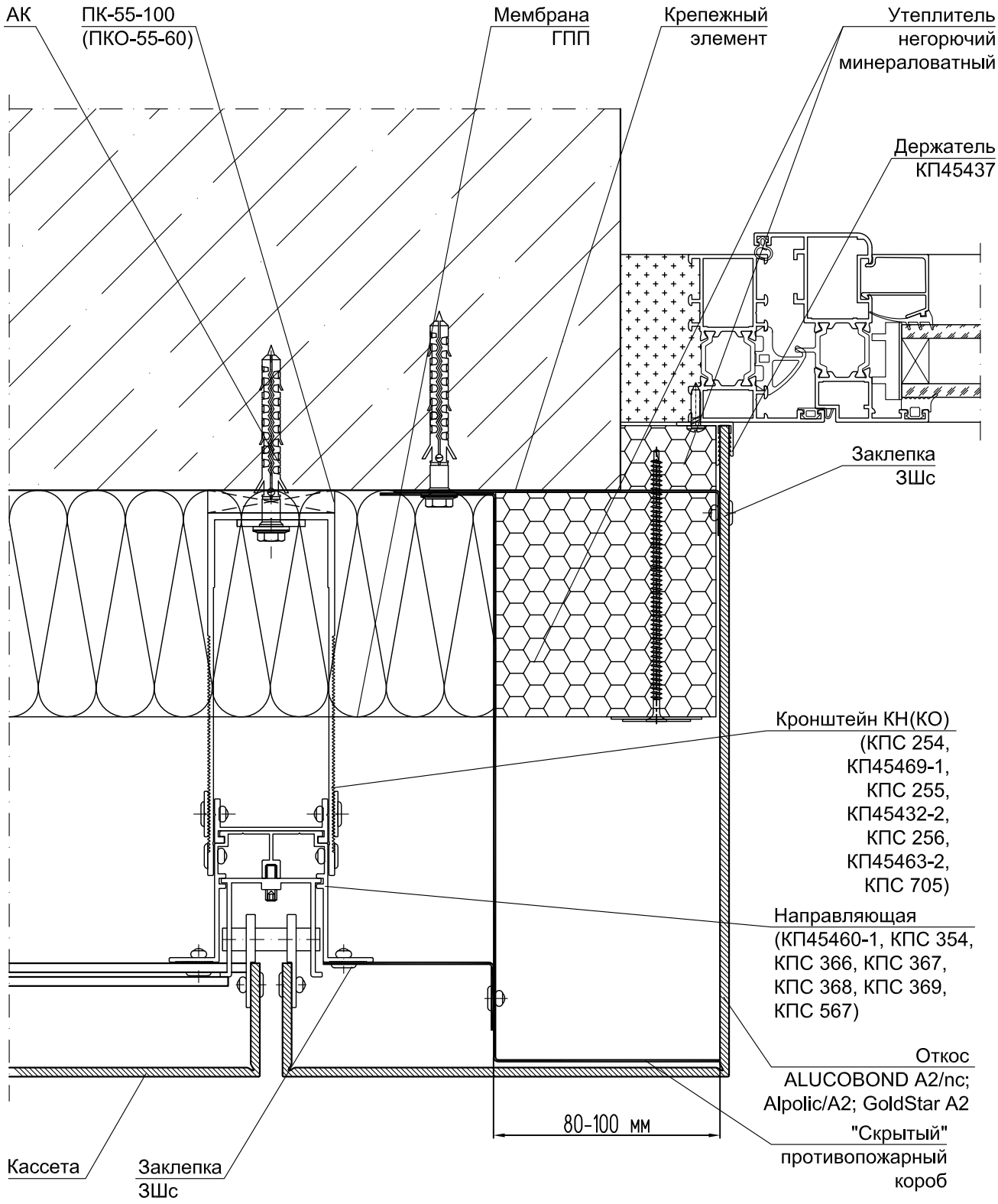
УЗЕЛ 5.1 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА
(откос из оц. стали)



Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

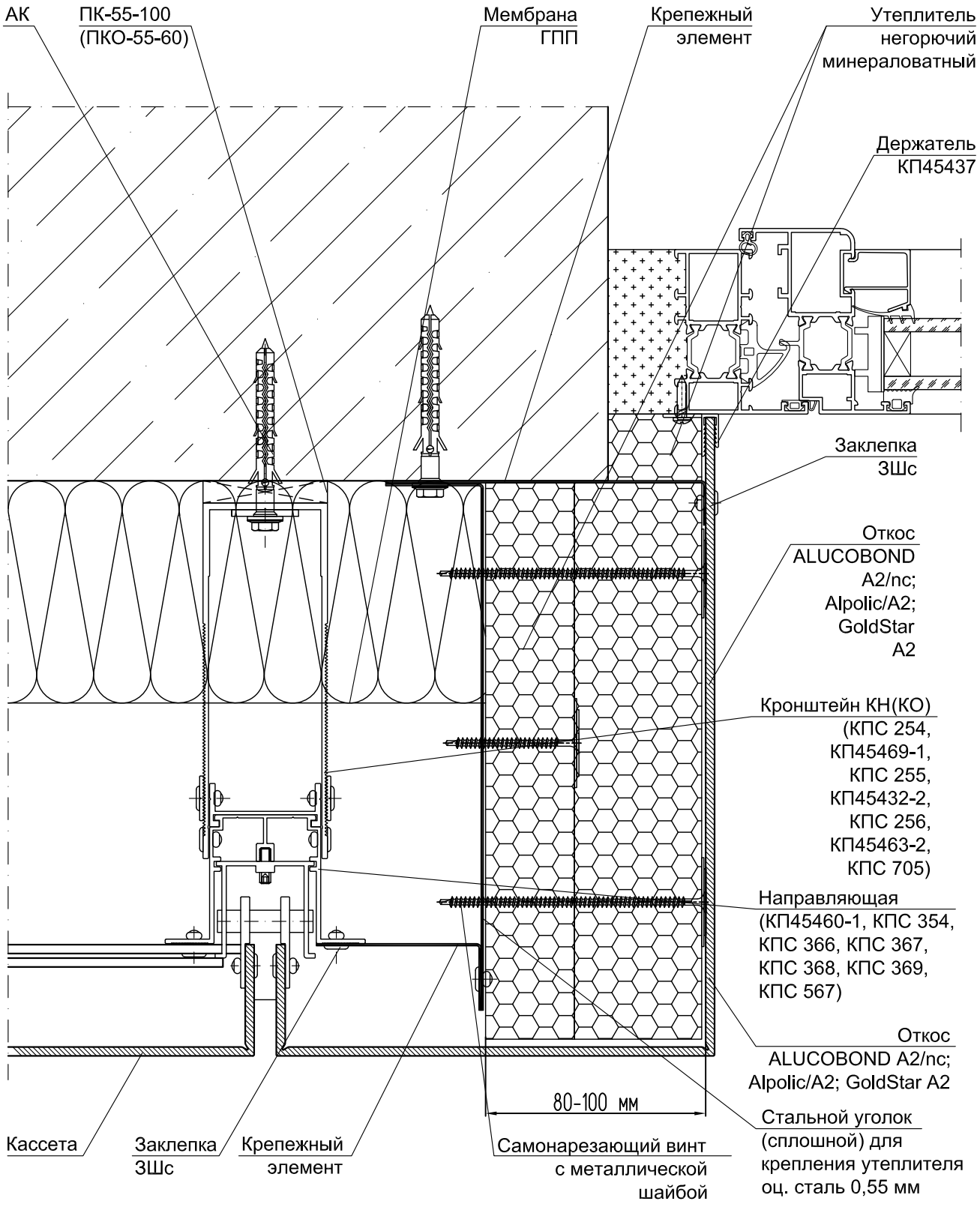
Д, Н - в соответствии с экспертным заключением ЦНИИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 5.2 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА
(Откос ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2; GoldStar A2; вариант 1)



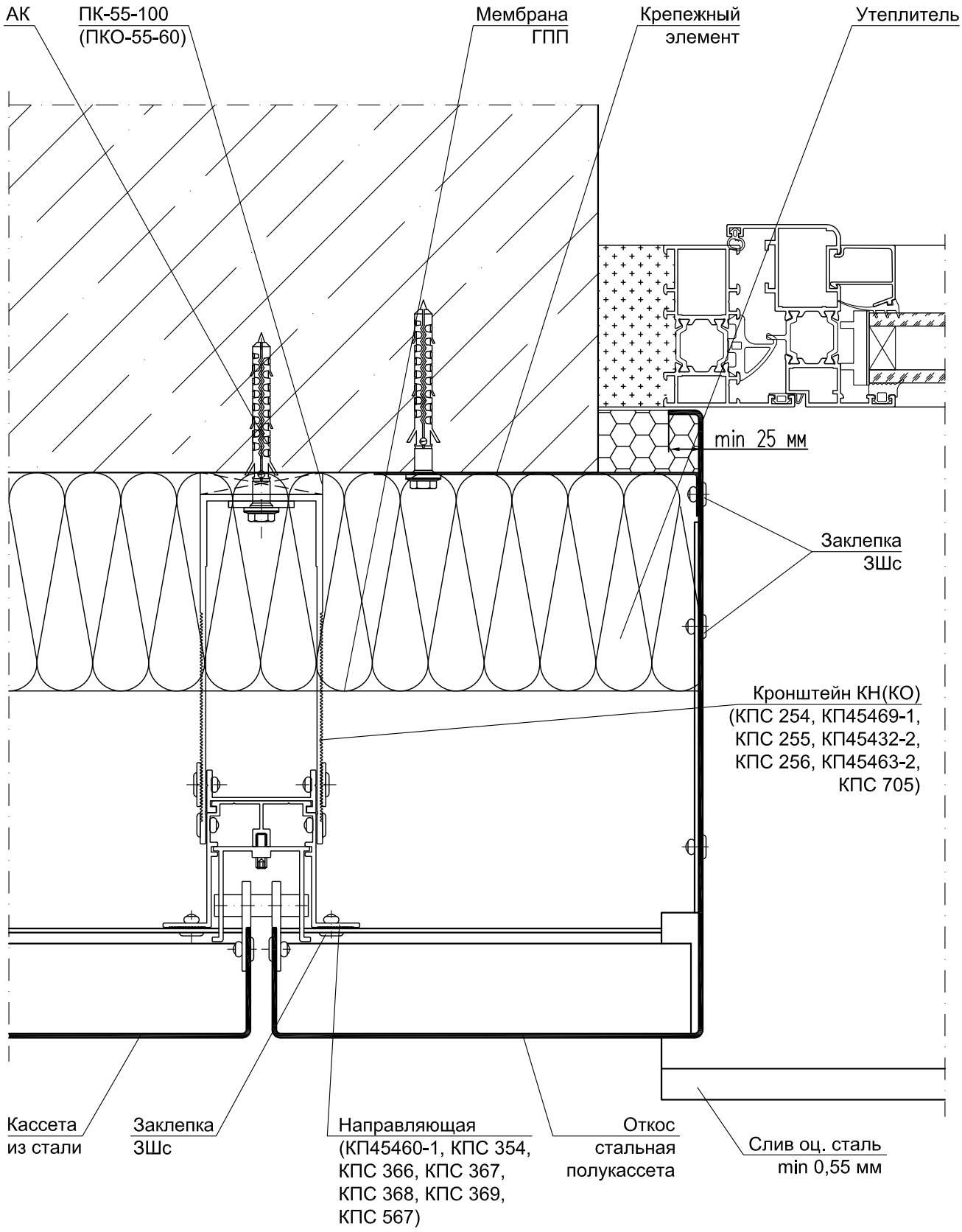
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 5.3 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА
(Откос ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2; GoldStar A2; вариант 2)



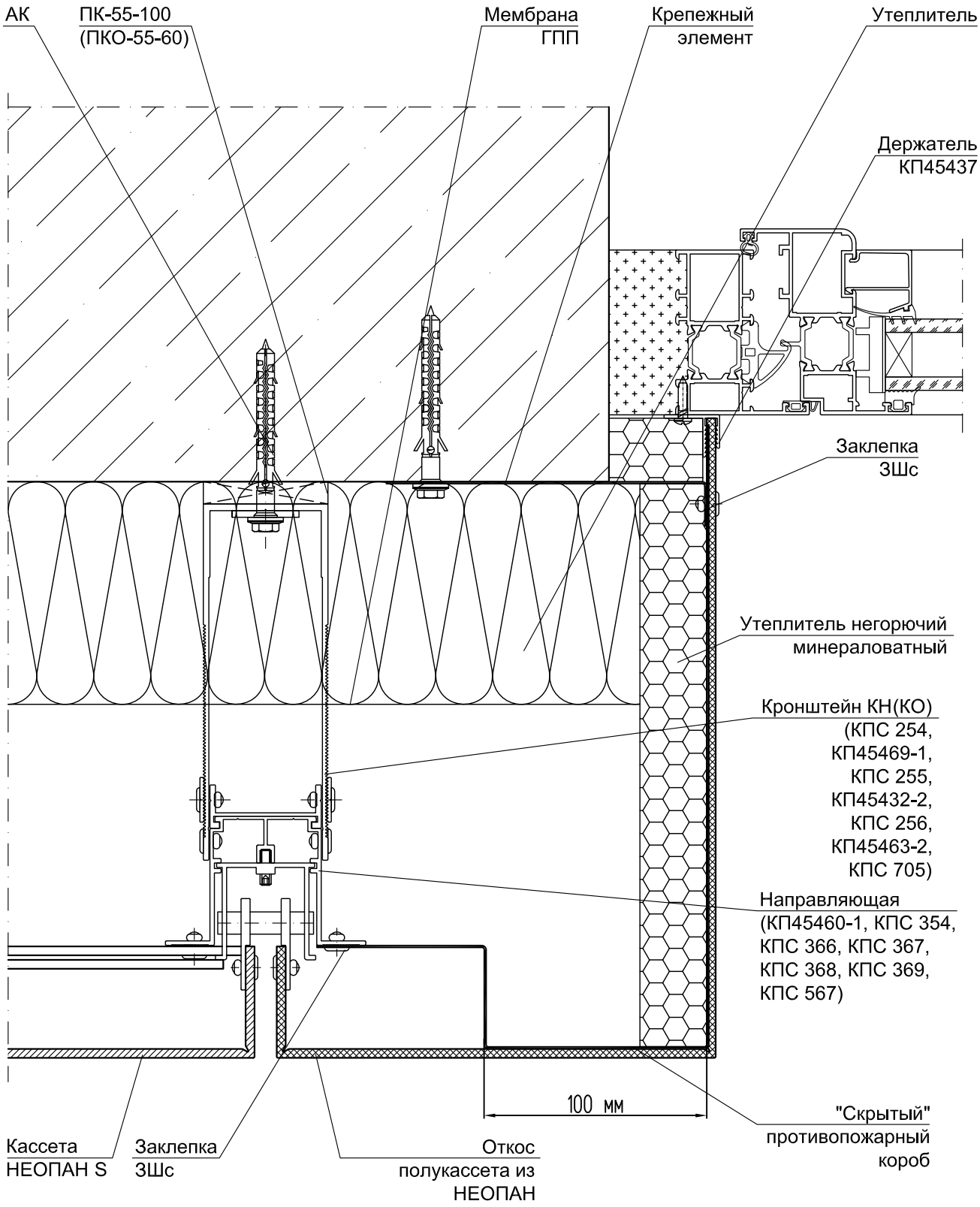
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 5.4 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА
(откос из стали с облицовкой кассетами из листовой стали)



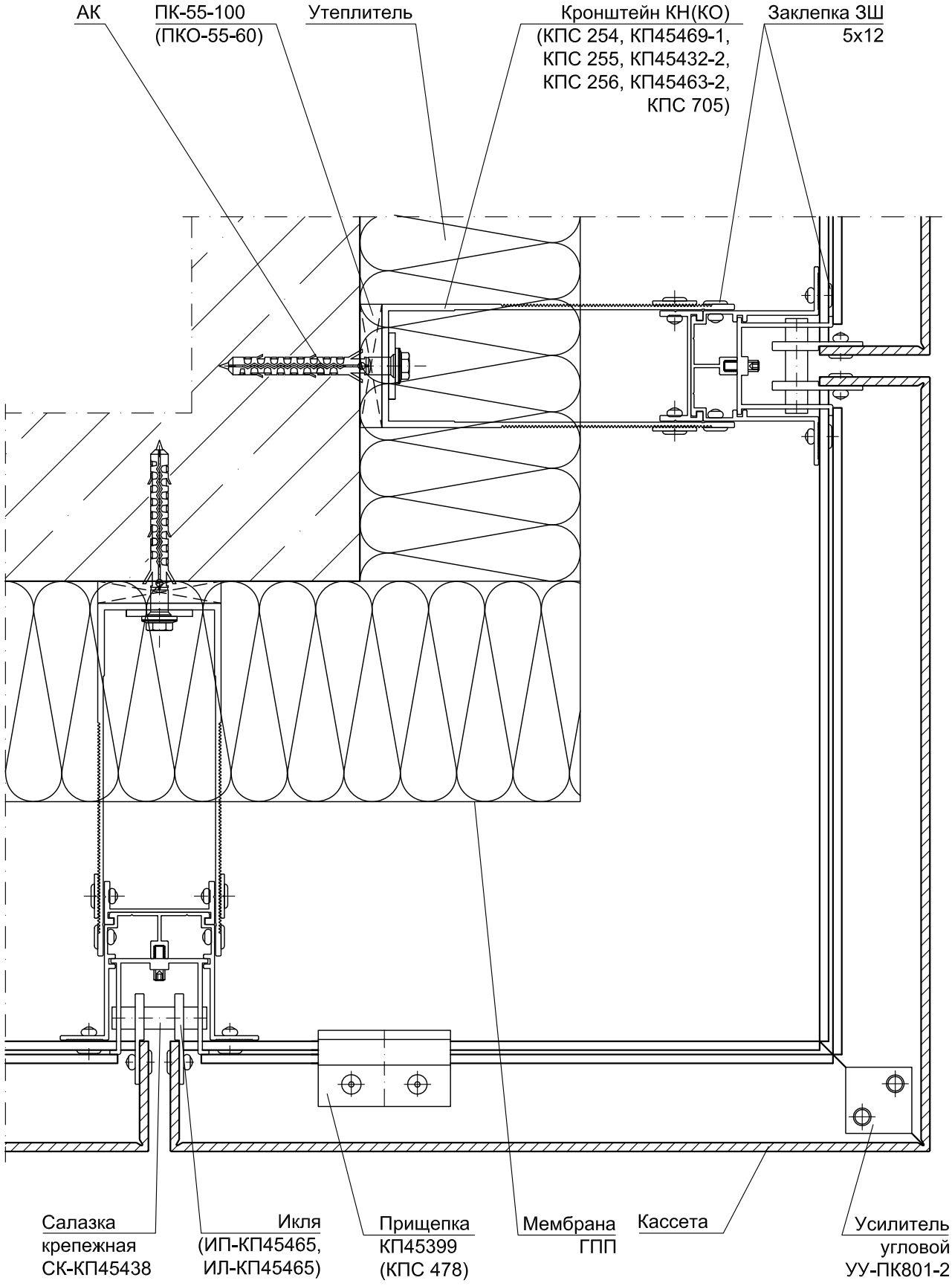
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 5.5 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА
(Откос из композита НЕОПАН)

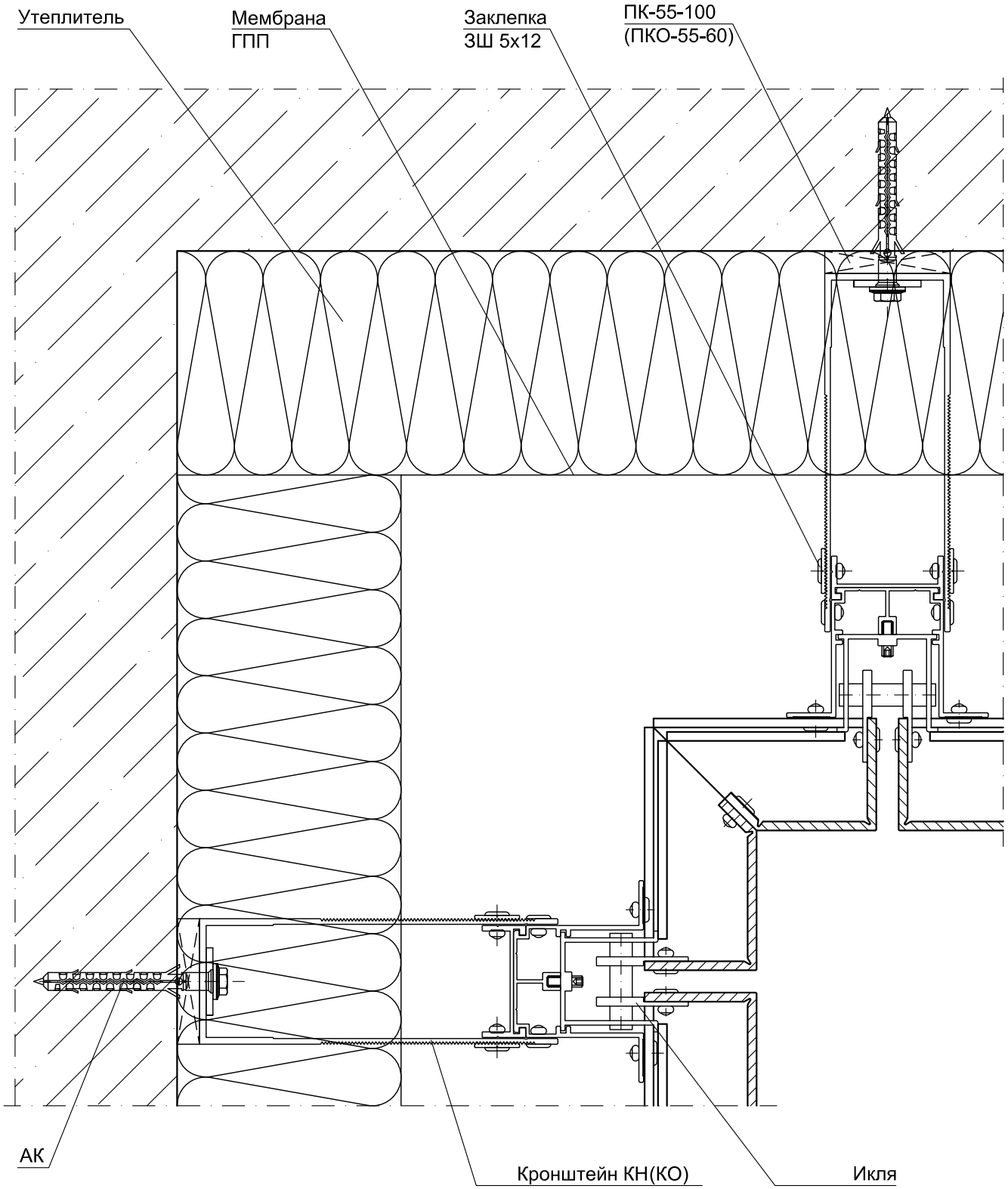


Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением РСЦ "Опытное"

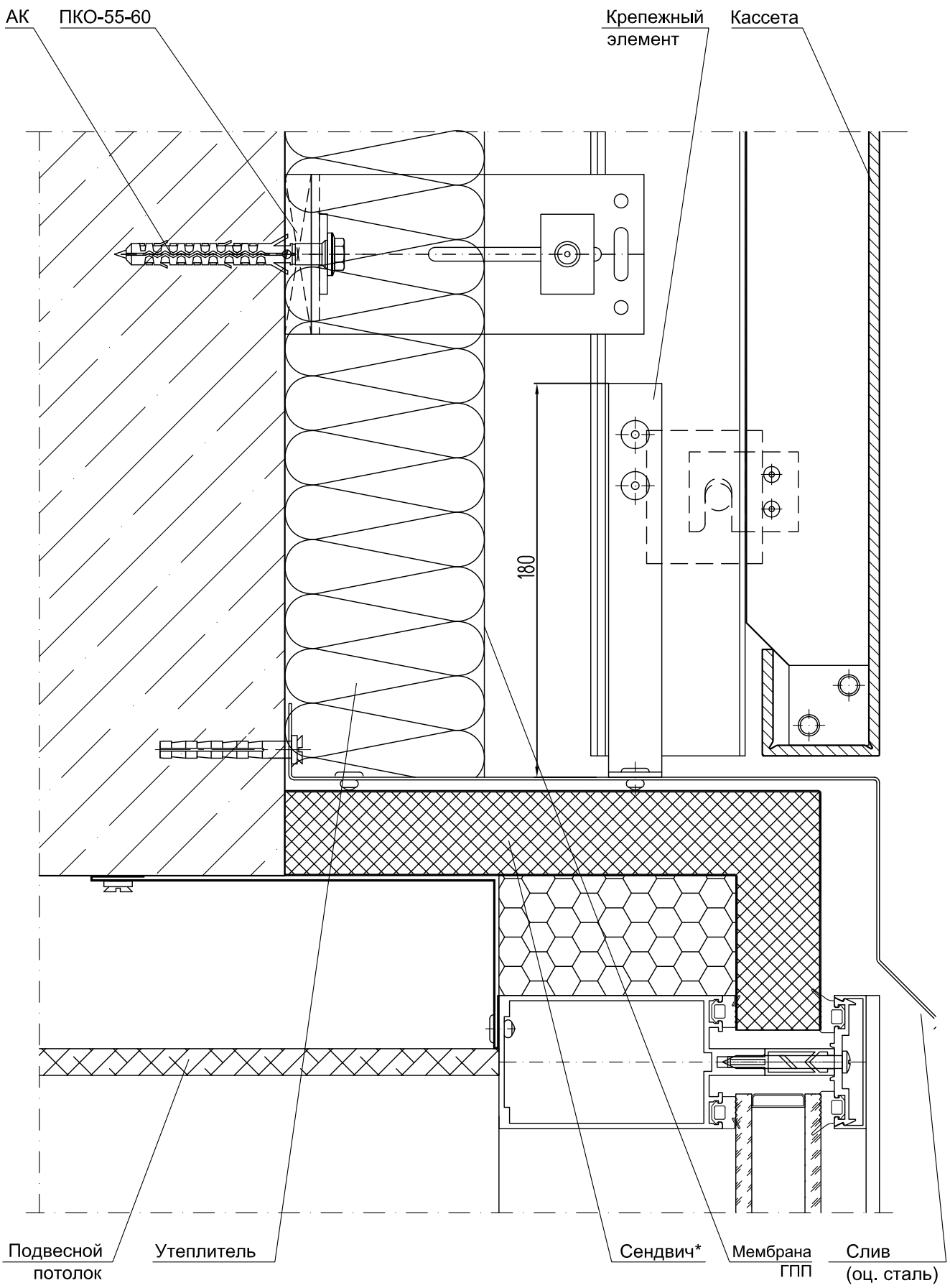
УЗЕЛ 6 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ



УЗЕЛ 7 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ

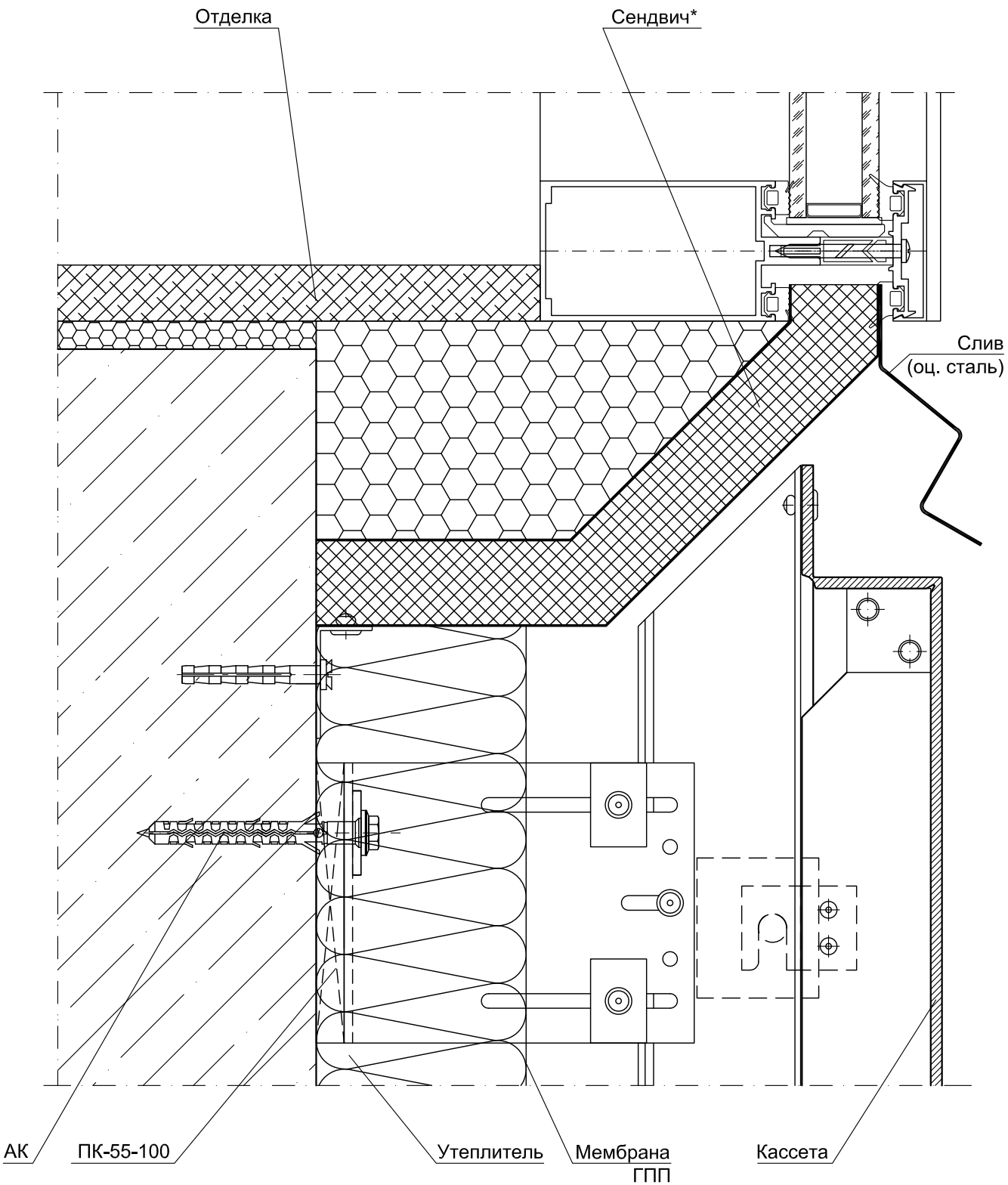


УЗЕЛ 8 - ВЕРХНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ



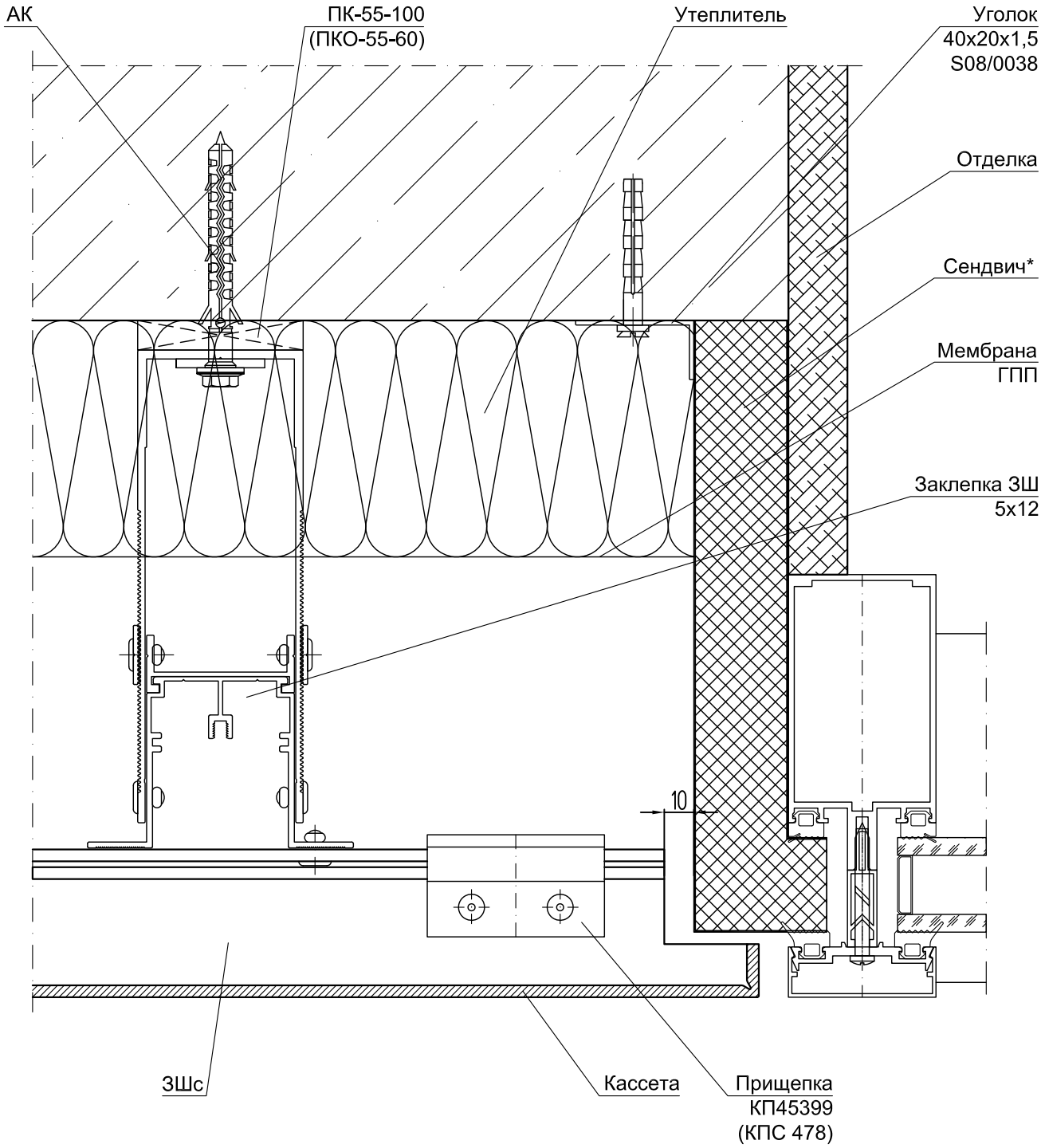
* - сендвич (оц. сталь + пеноплекс + оц. сталь).
Толщина крепежных элементов не менее 1 мм.

УЗЕЛ 9 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ



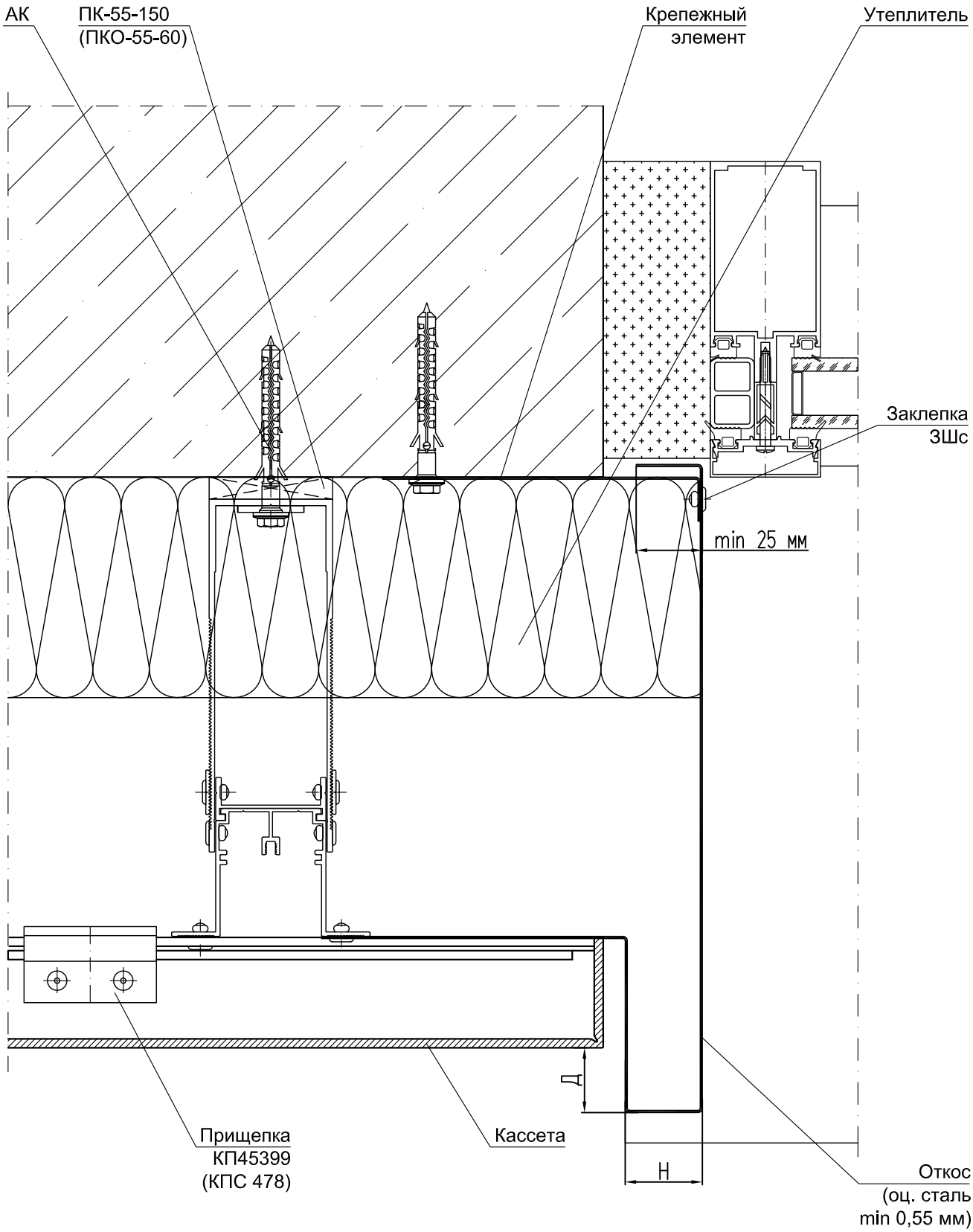
* - сендвич (оц. сталь + пеноплекс + оц. сталь).

УЗЕЛ 10.1 - БОКОВОЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ



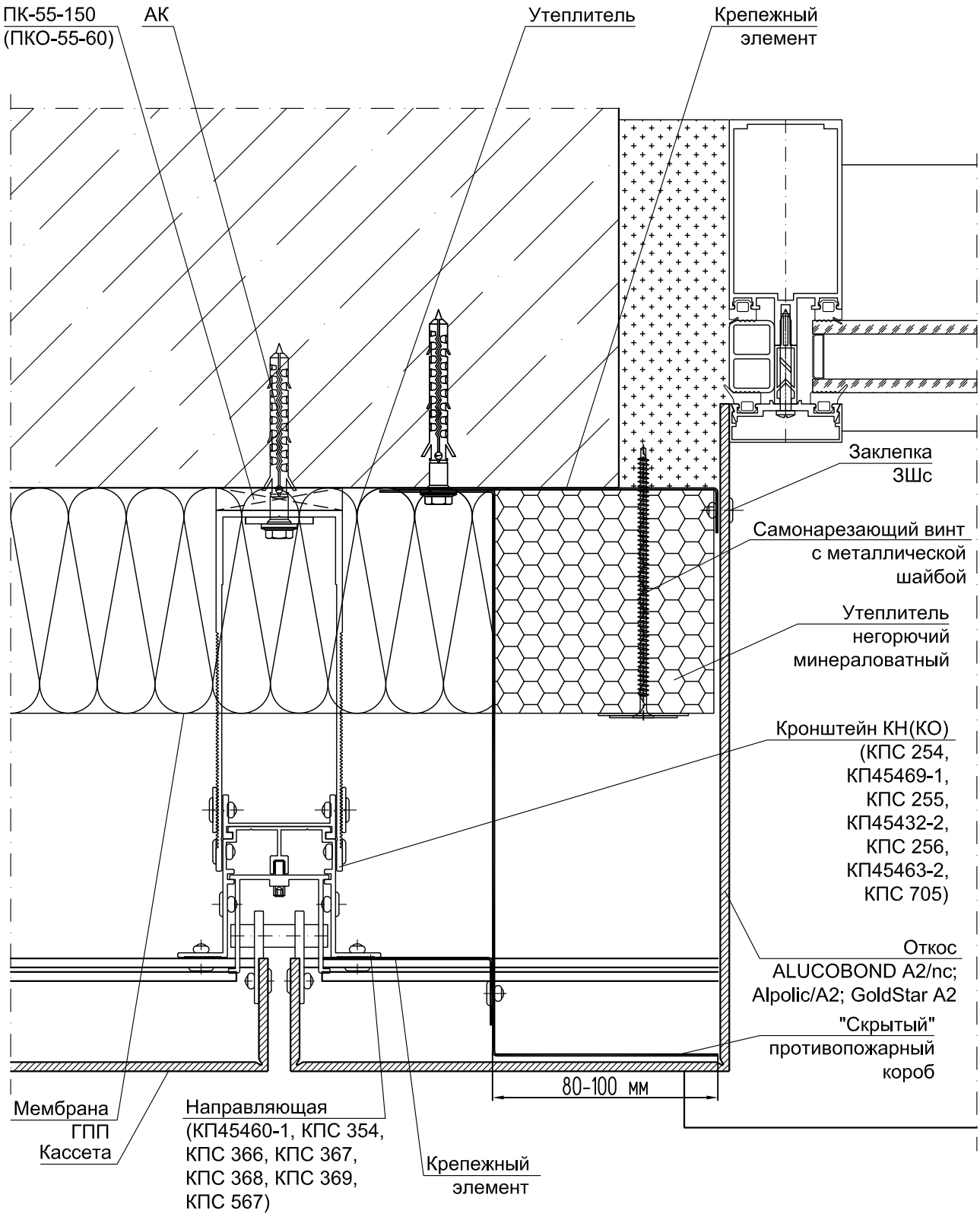
* - сендвич (оц. сталь + пеноплекс + оц. сталь).

УЗЕЛ 10.2 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ
(откос из оц. стали)



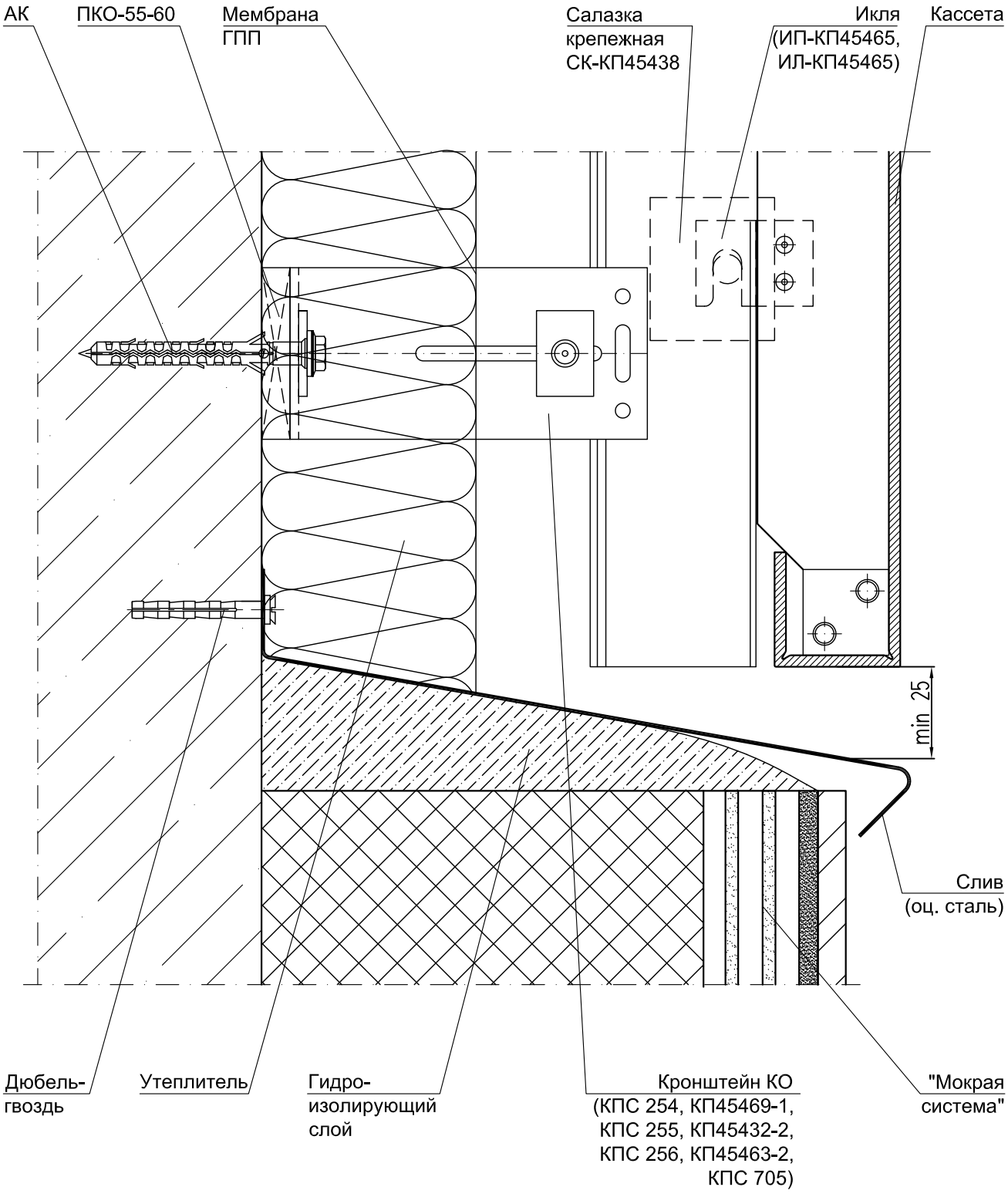
Толщина крепежных элементов не менее 1 мм.
Д, Н - в соответствии с экспертным заключением ЦНИИИСК им. В. А. Кучеренко.

УЗЕЛ 10.3 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ (откос из композита BILDEX)

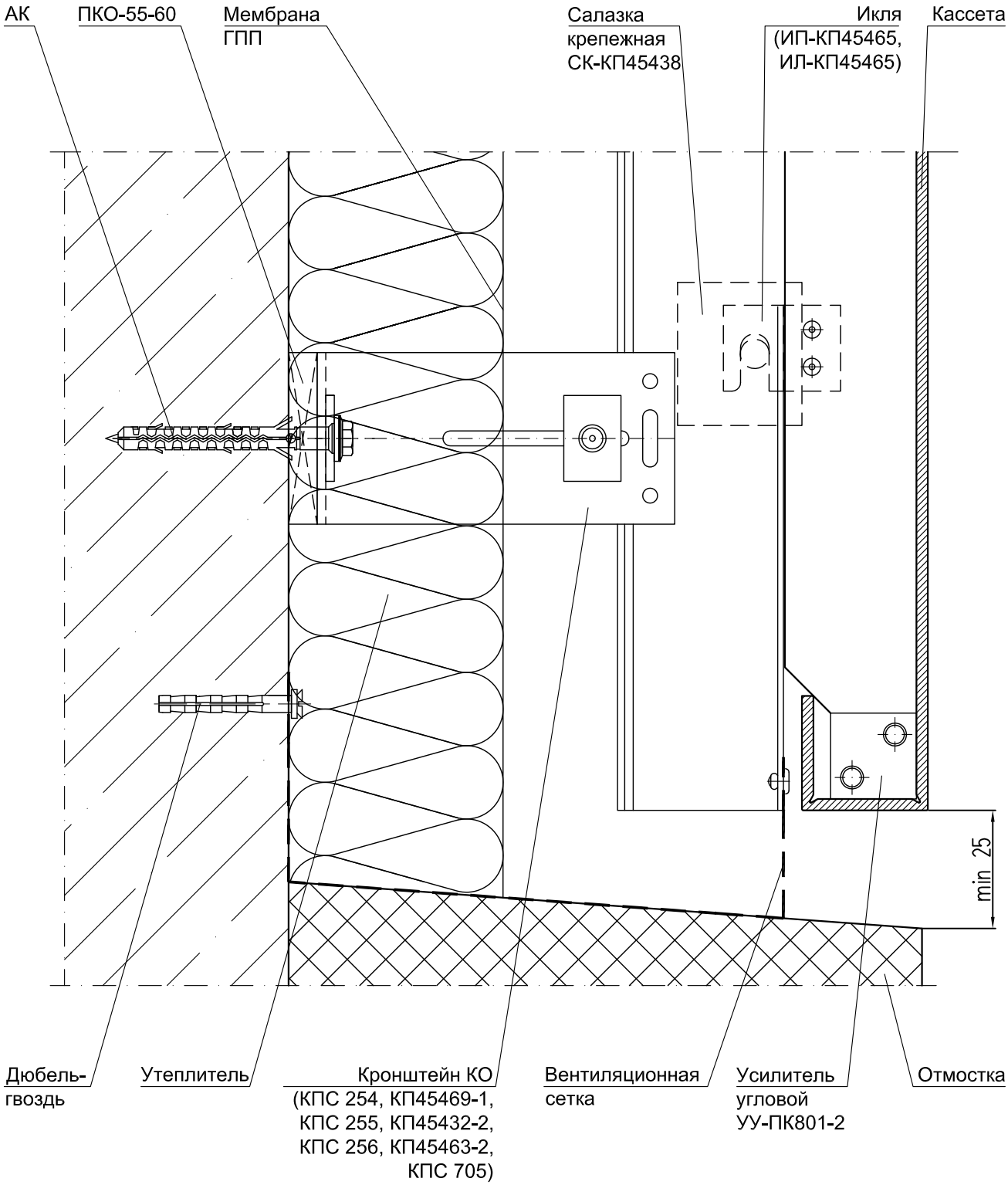


Толщина крепежных элементов не менее 1 мм.
Шаг установки крепежных элементов 400 мм.

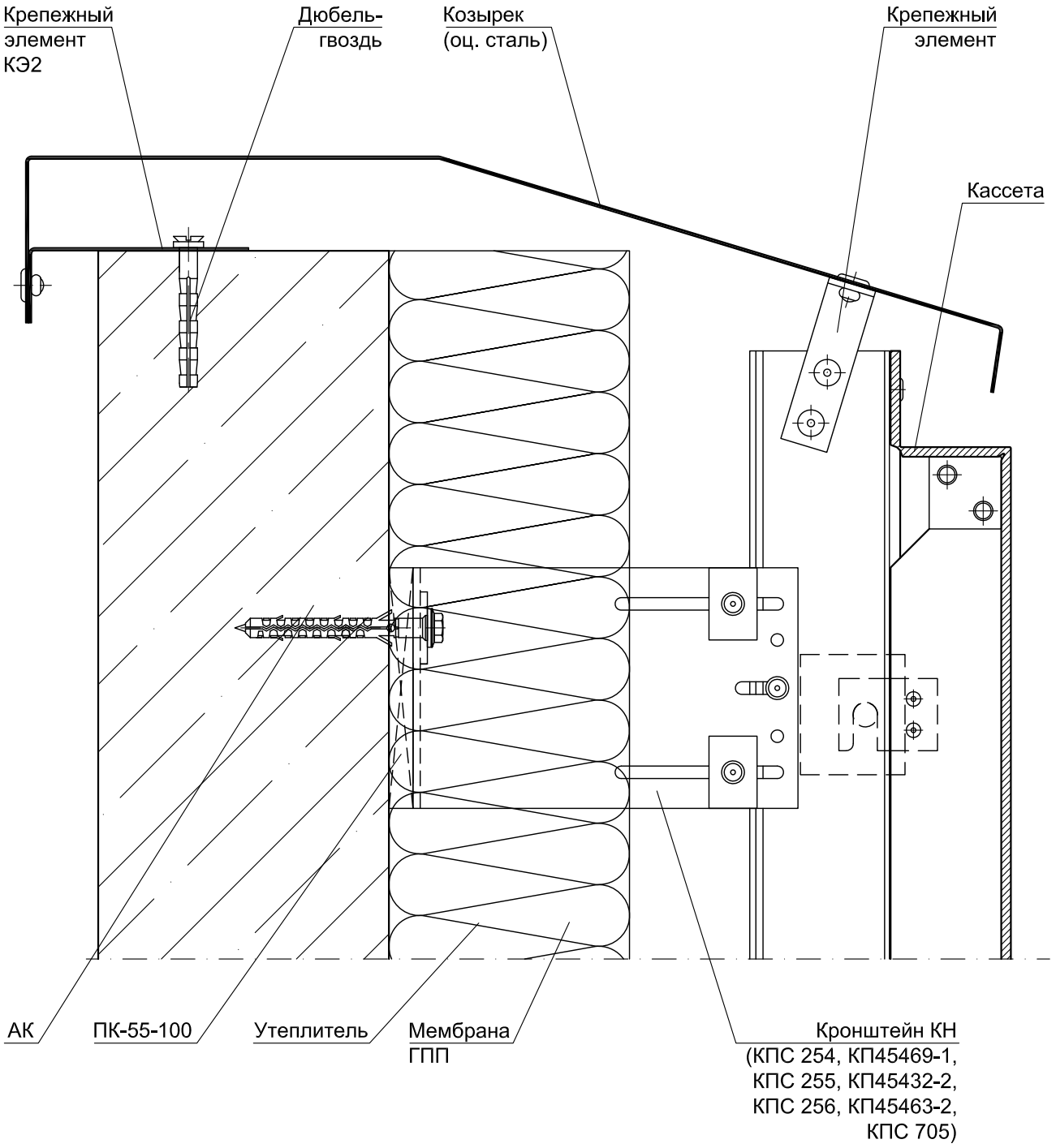
УЗЕЛ 11.1 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ



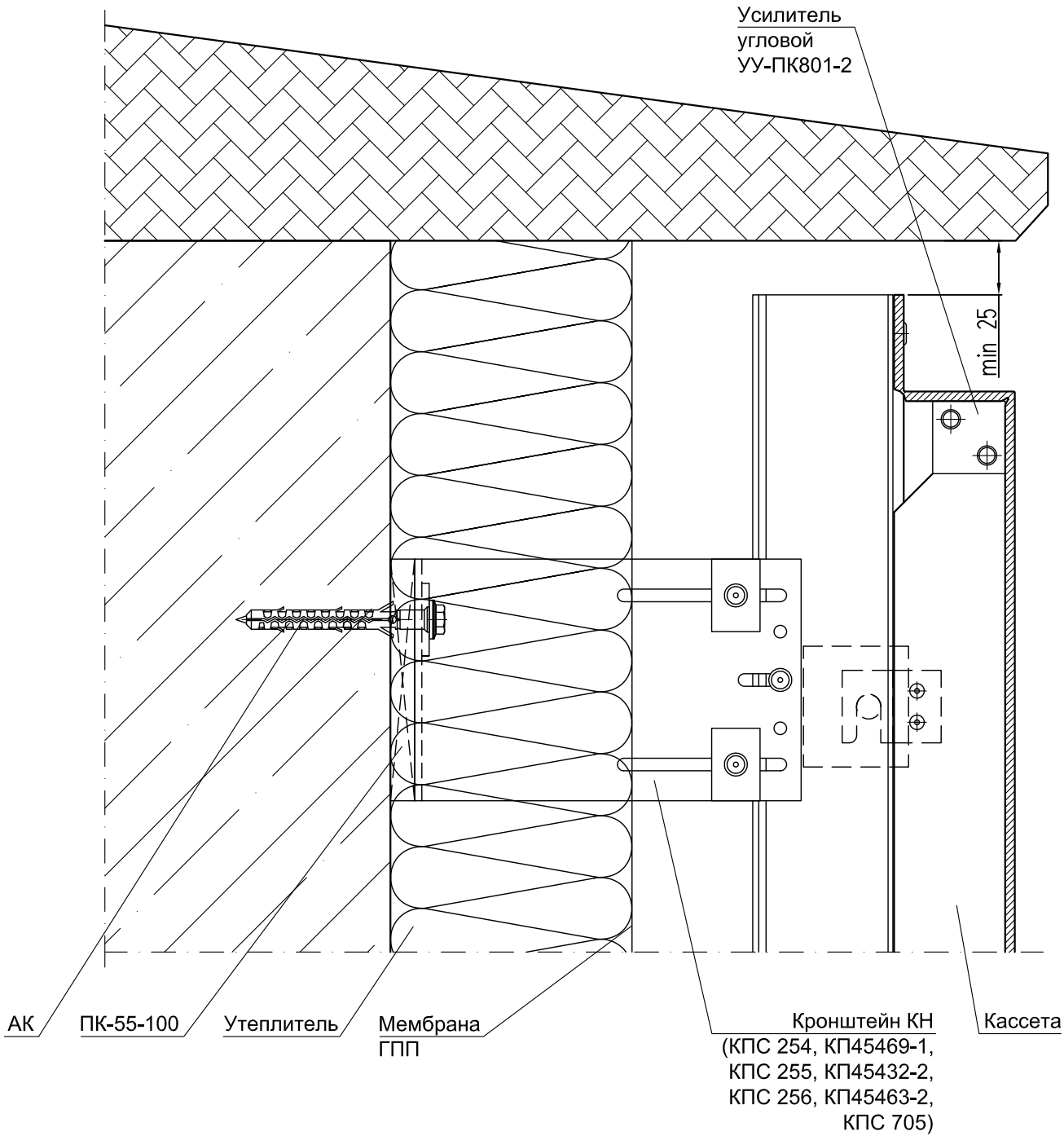
УЗЕЛ 11.2 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ



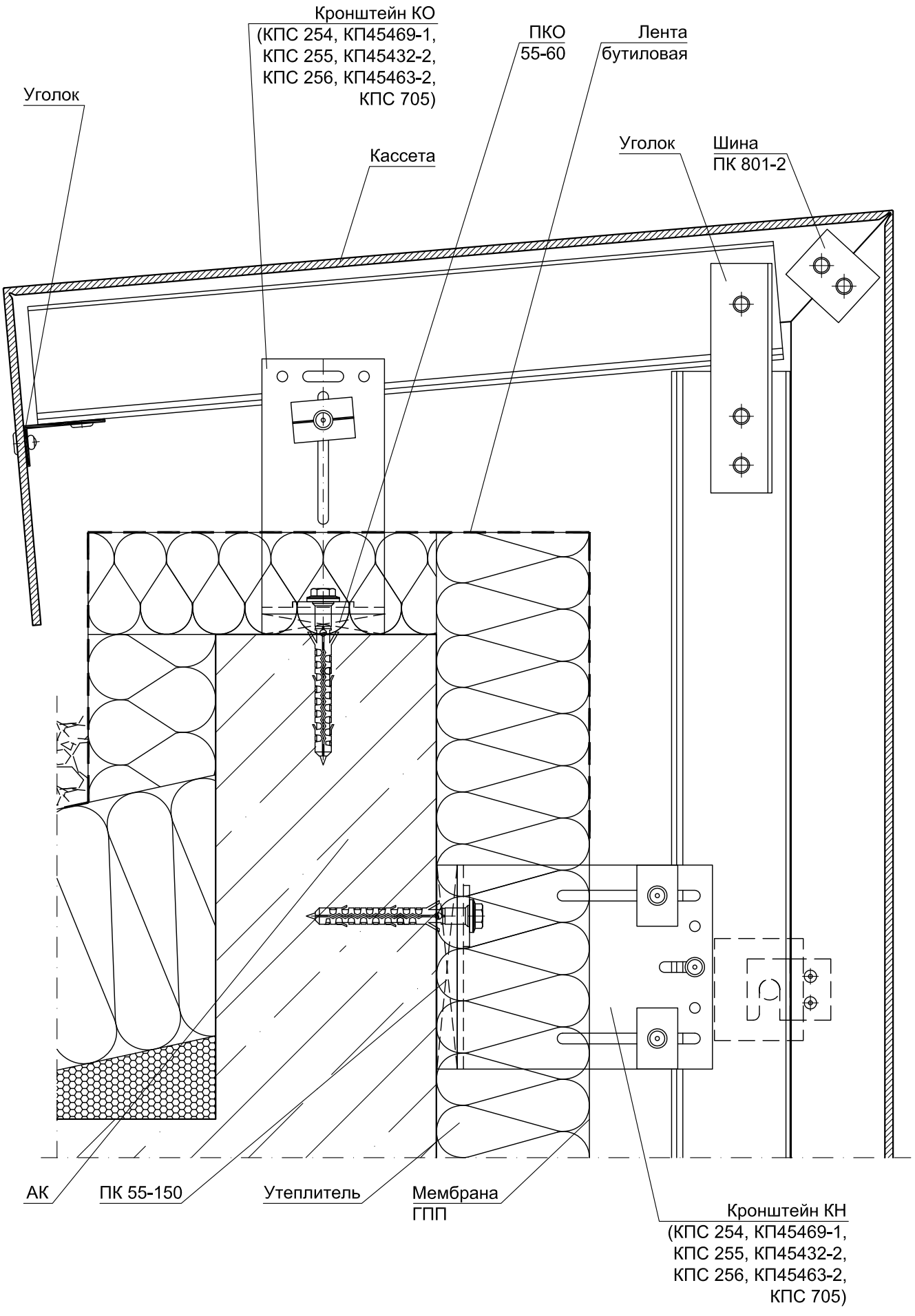
УЗЕЛ 12.1 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ



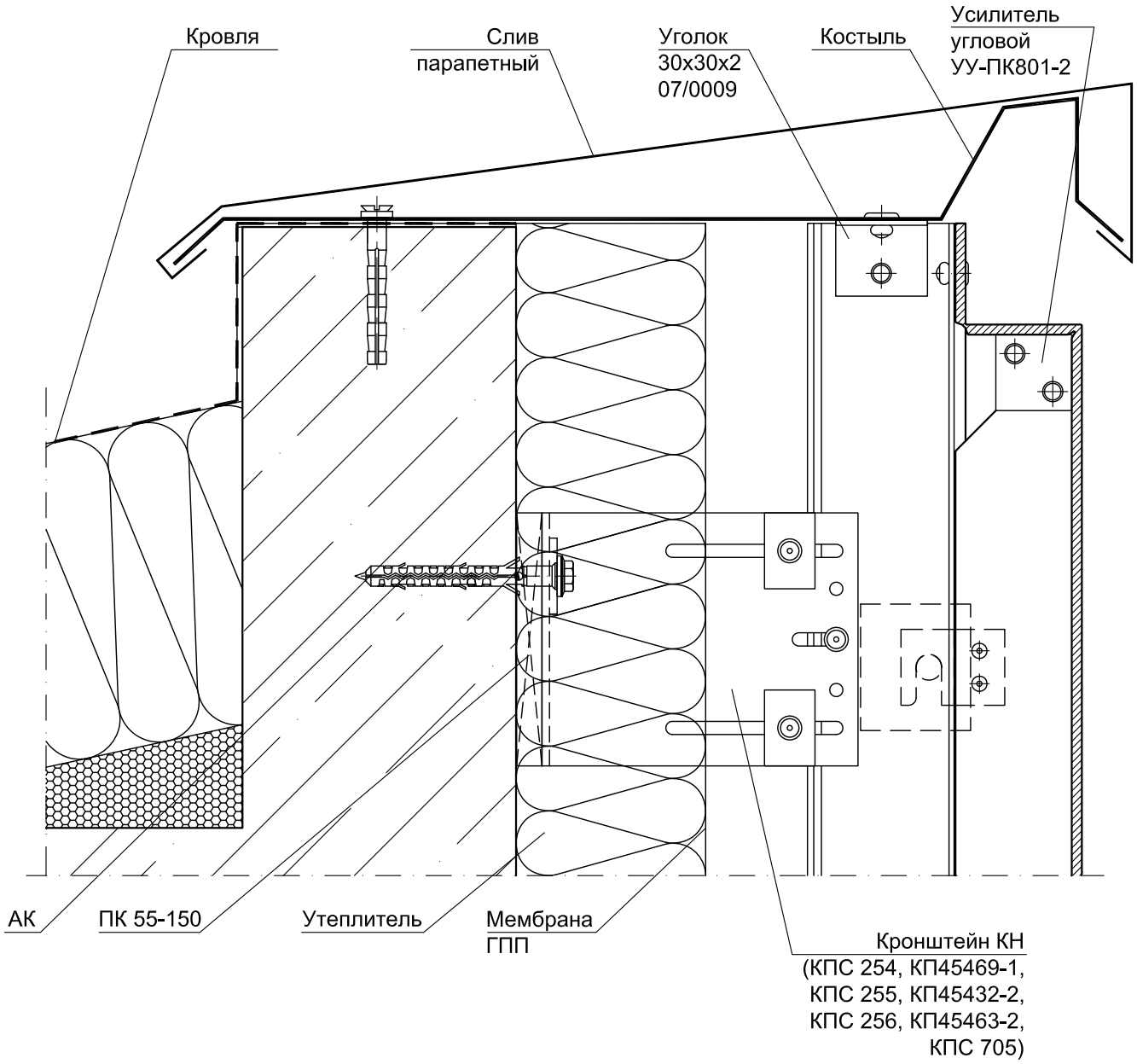
УЗЕЛ 12.2 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ



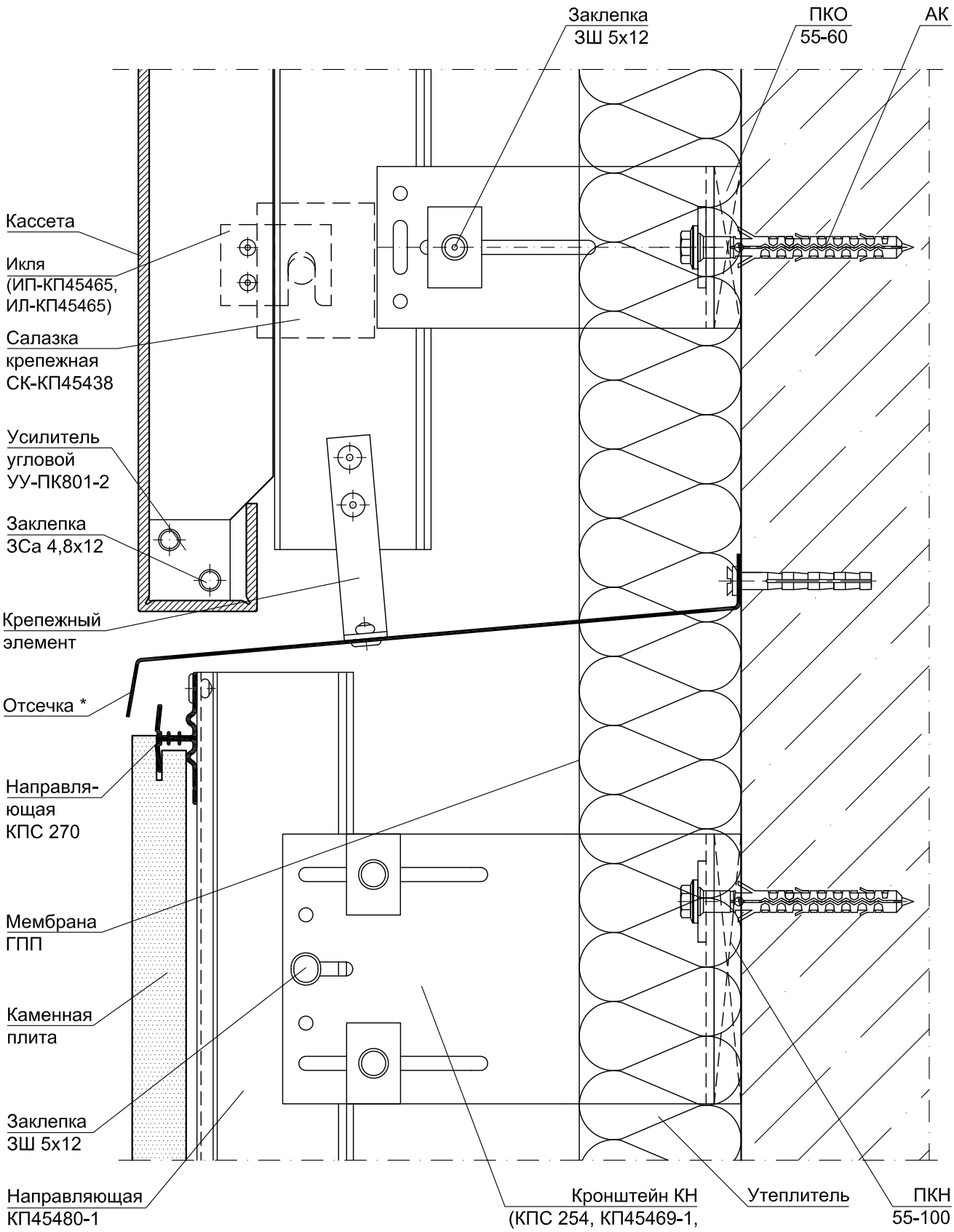
УЗЕЛ 12.3 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ



УЗЕЛ 12.4 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ

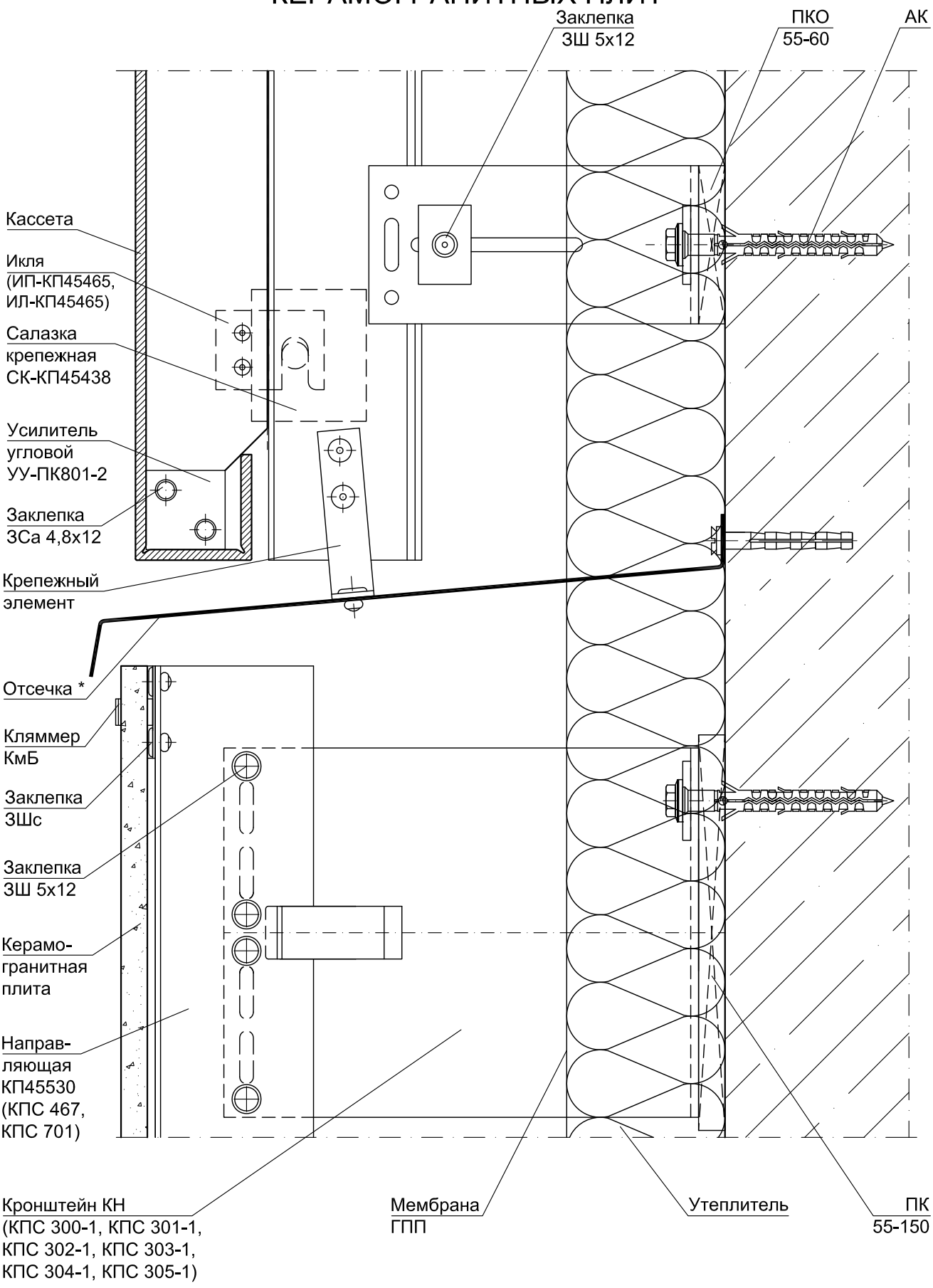


УЗЕЛ 13 - ПРИМЫКАНИЕ К ФАСАДУ ИЗ НАТУРАЛЬНОГО КАМНЯ



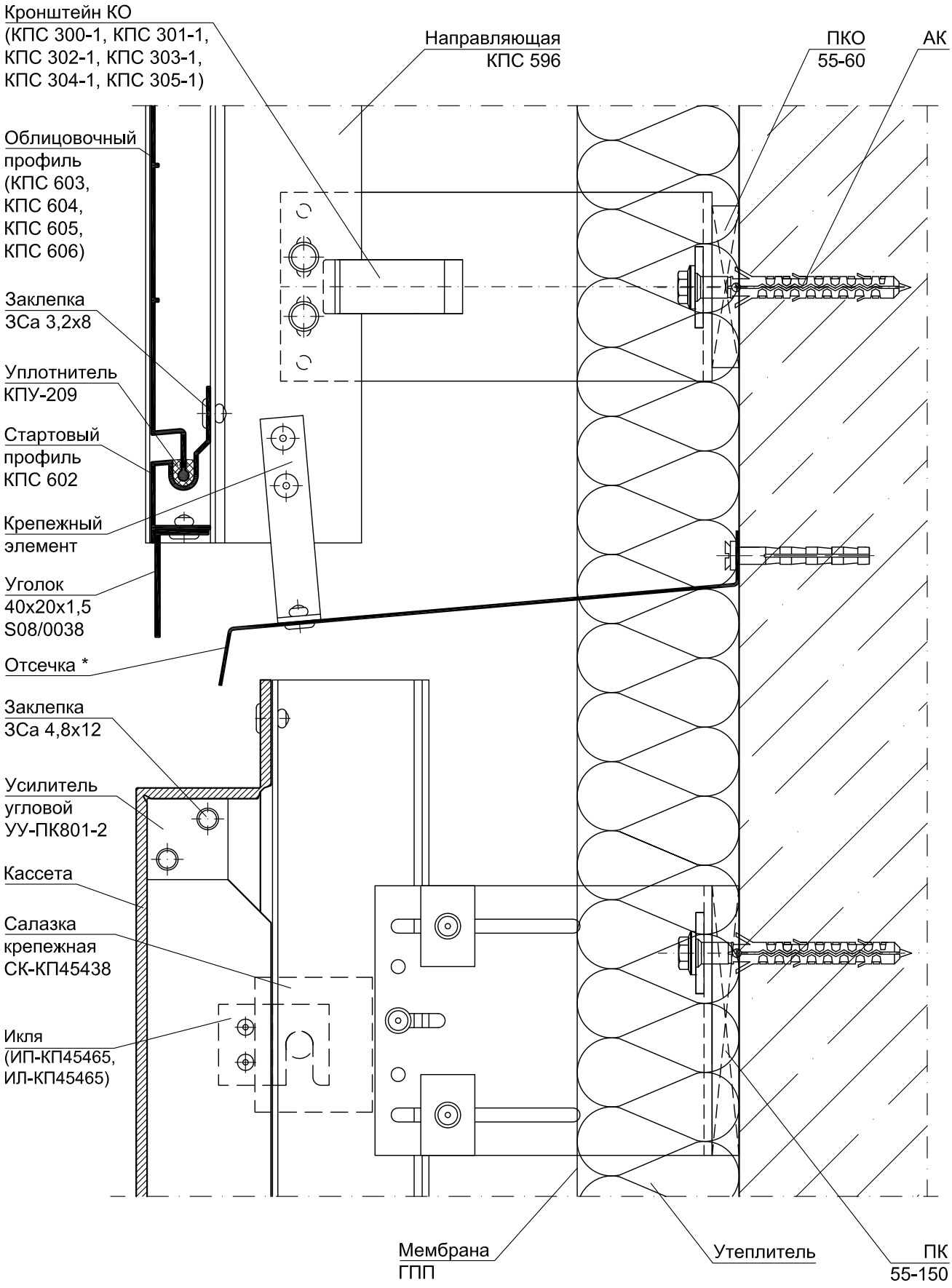
* - отсечка стальная из полосовой стали толщиной не менее 0,55 мм.

УЗЕЛ 14 - ПРИМЫКАНИЕ К ФАСАДУ ИЗ КЕРАМОГРАНИТНЫХ ПЛИТ



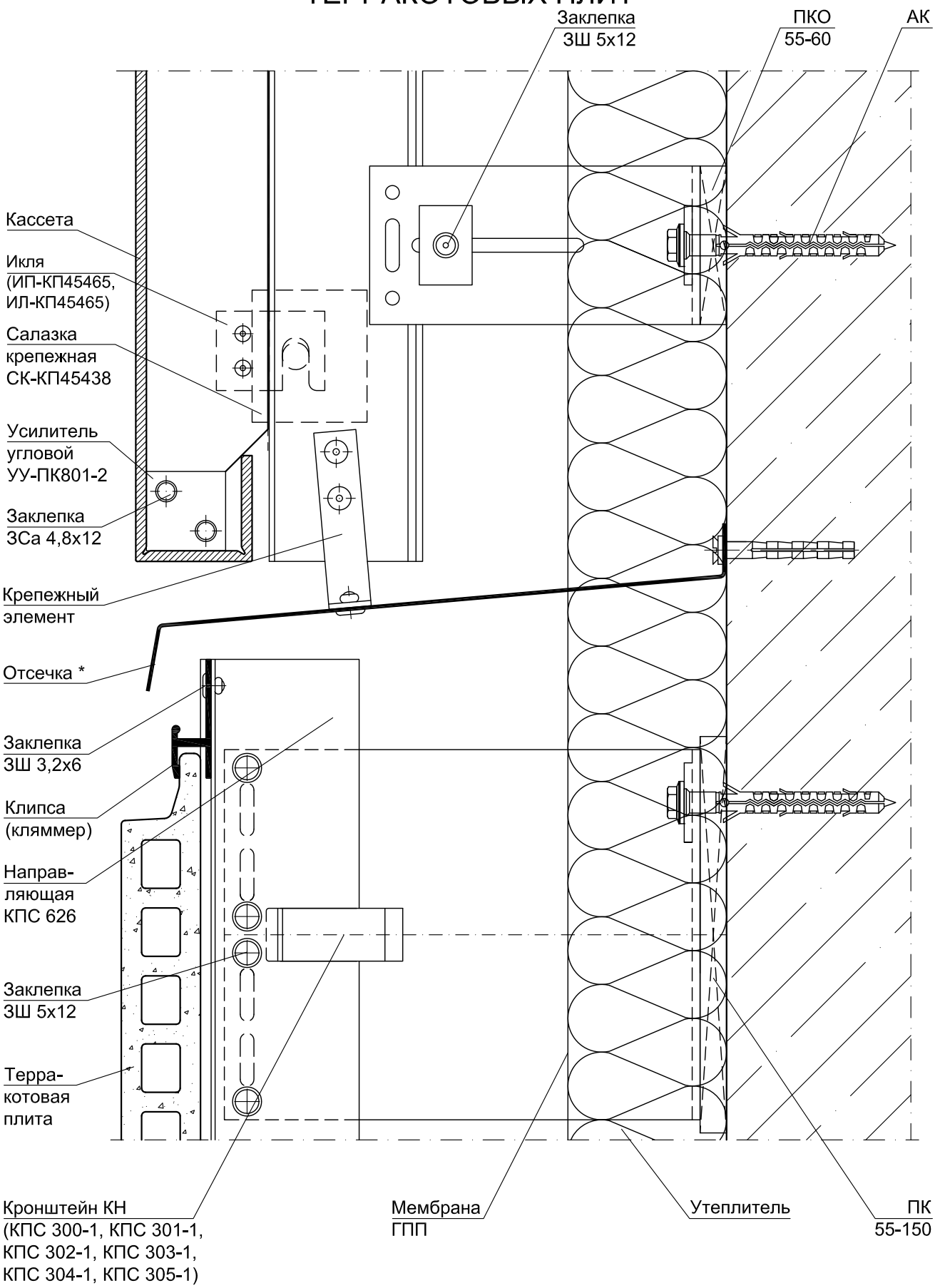
* - отсечка стальная из полосовой стали толщиной не менее 0,55 мм.

УЗЕЛ 15 - ПРИМЫКАНИЕ К ФАСАДУ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО САЙДИНГА



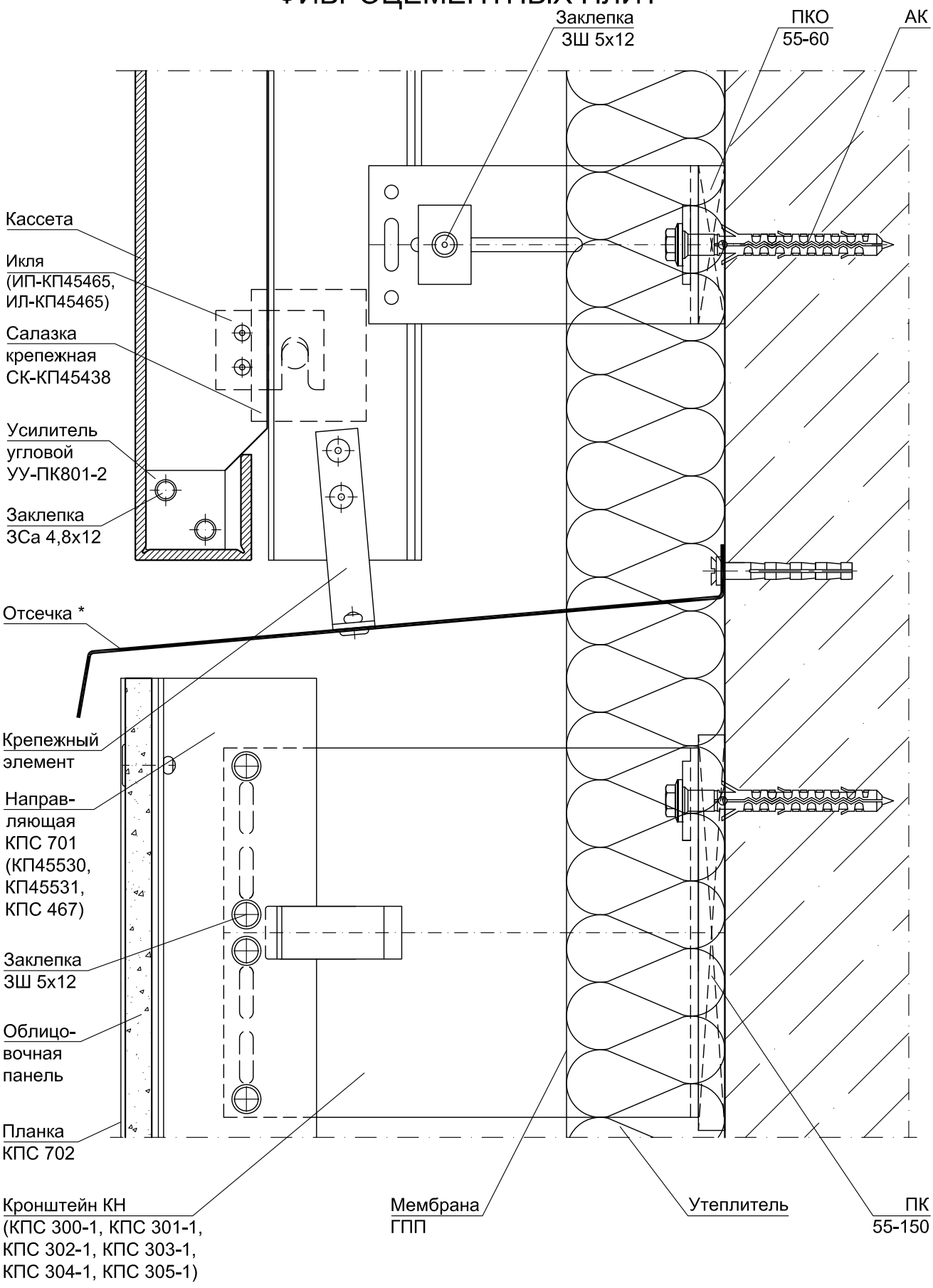
* - отсечка стальная из полосовой стали толщиной не менее 0,55 мм.

УЗЕЛ 16 - ПРИМЫКАНИЕ К ФАСАДУ ИЗ ТЕРРАКОТОВЫХ ПЛИТ



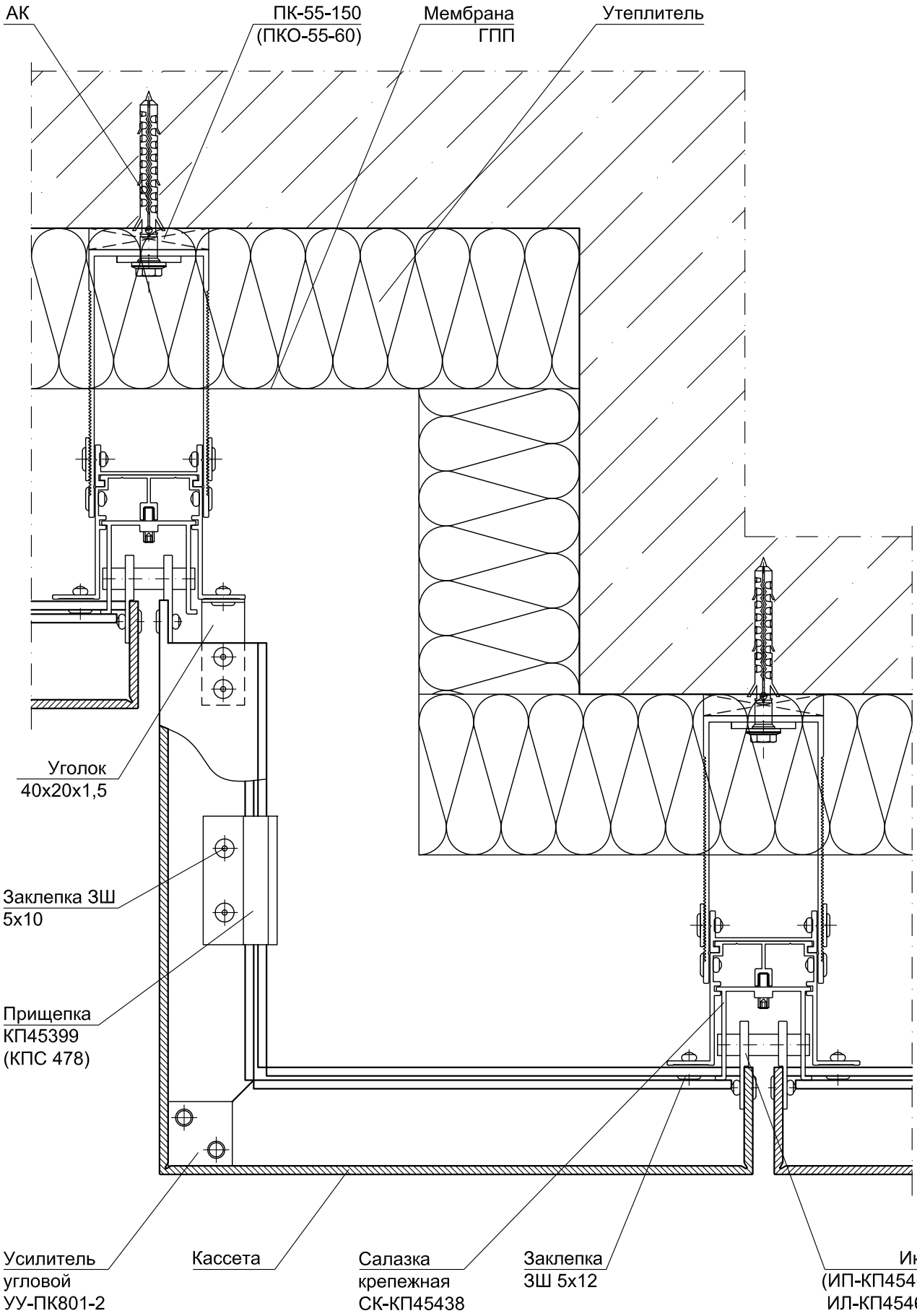
* - отсечка стальная из полосовой стали толщиной не менее 0,55 мм.

УЗЕЛ 17 - ПРИМЫКАНИЕ К ФАСАДУ ИЗ ФИБРОЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТ

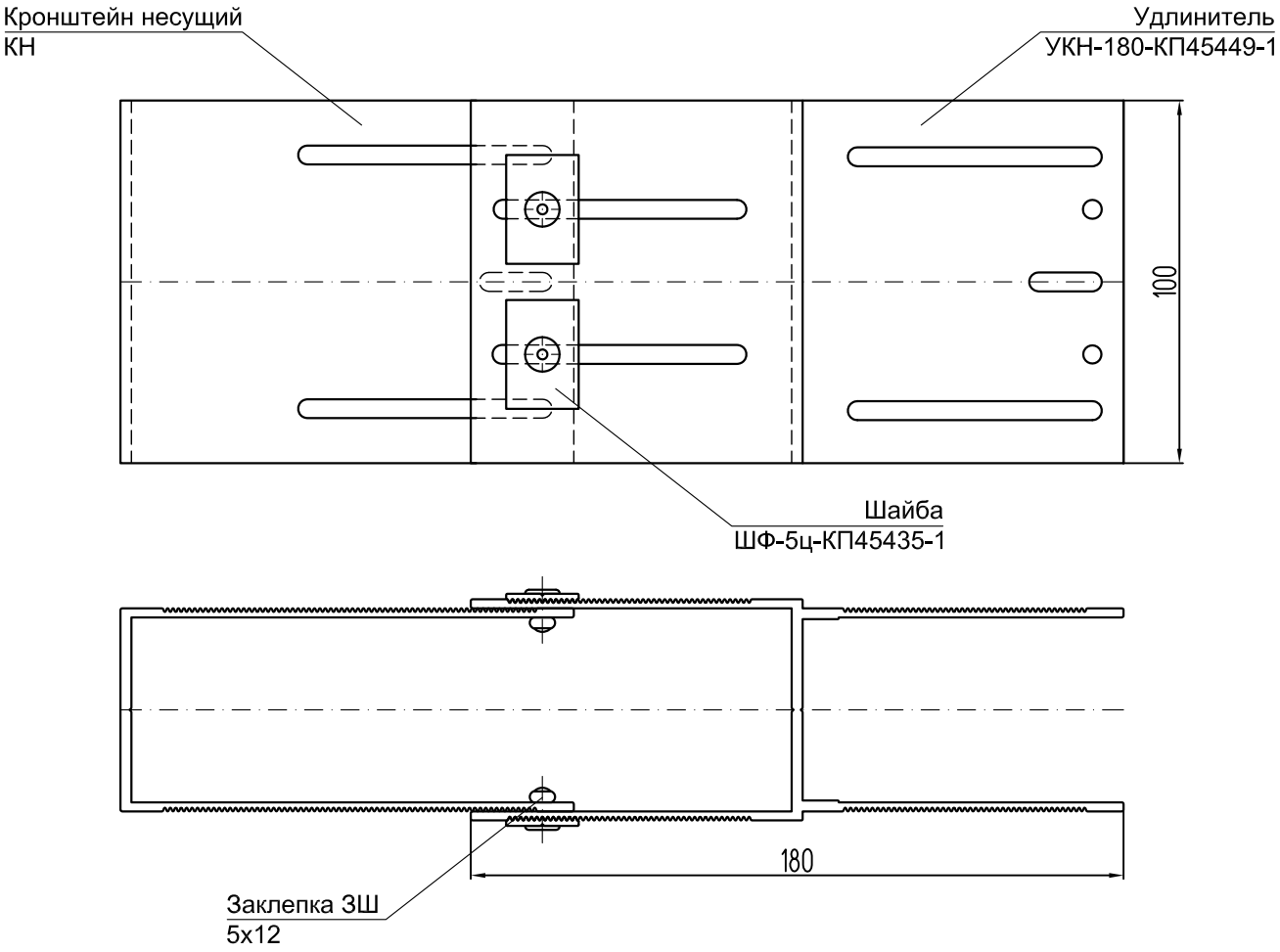


* - отсечка стальная из полосовой стали толщиной не менее 0,55 мм.

УЗЕЛ 18 - ВЕРТИКАЛЬНЫЙ УСТУП СТЕНЫ



СХЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ УДЛИНИТЕЛЕЙ П-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНОВ



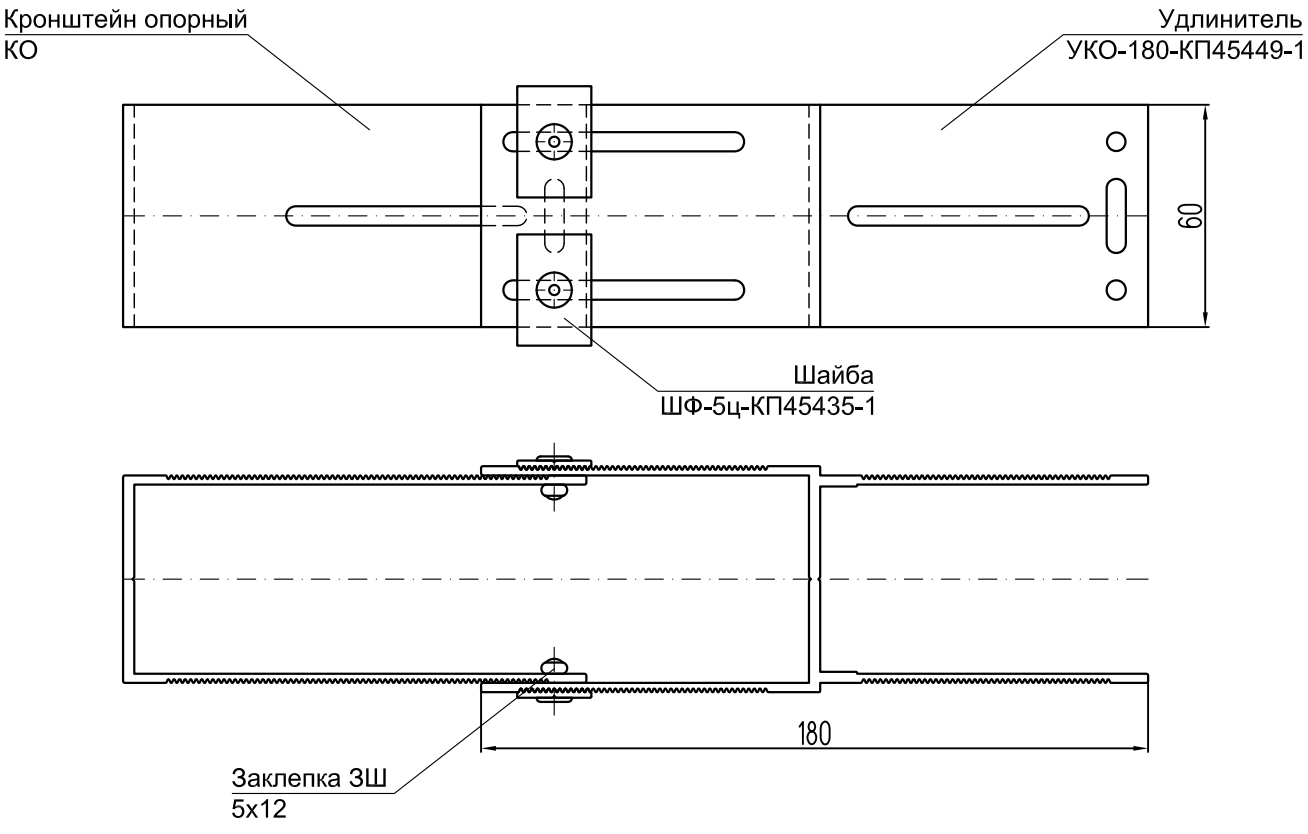


СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ УДЛИНИТЕЛЕЙ СПАРЕННЫХ КРОНШТЕЙНОВ

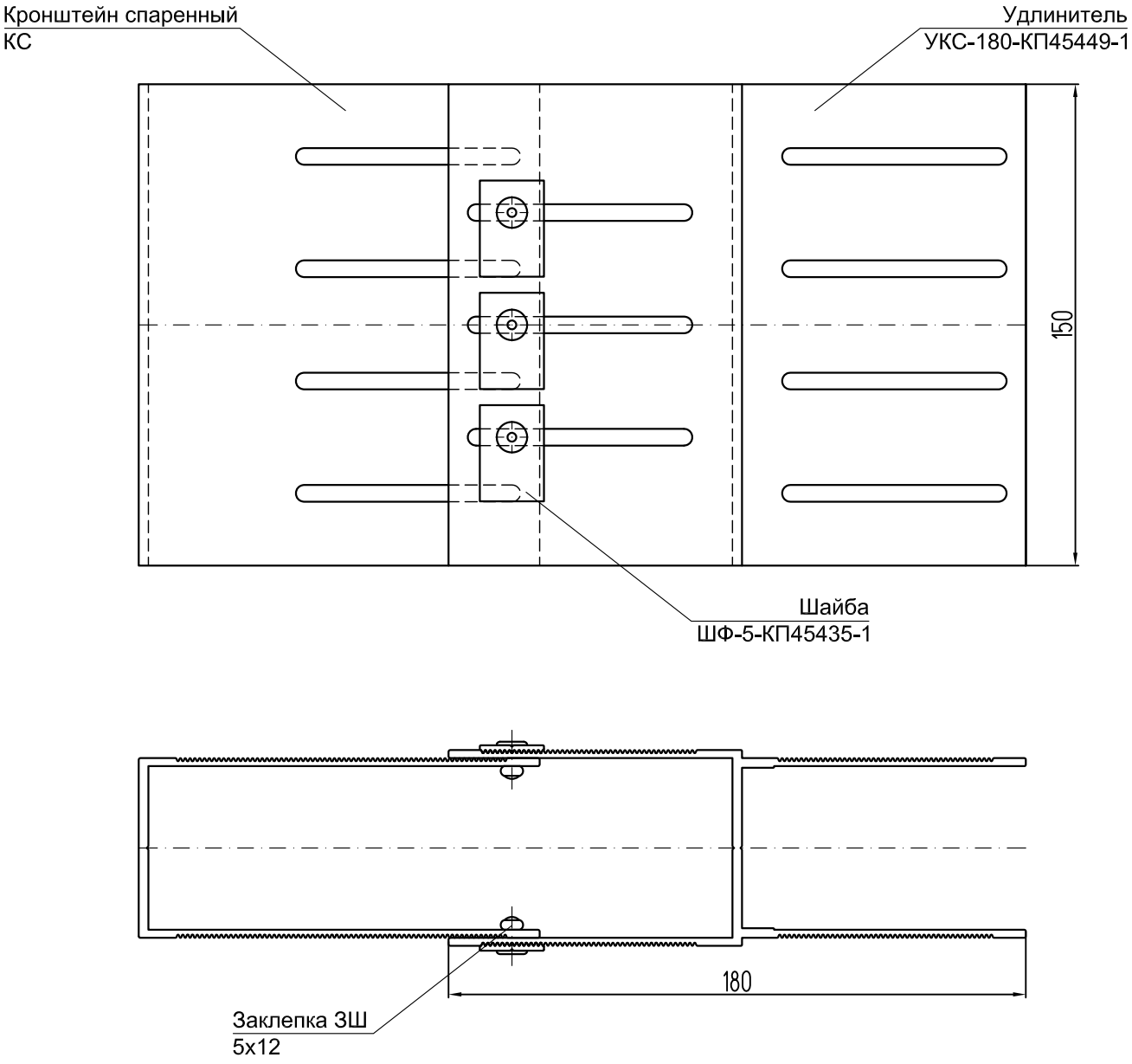
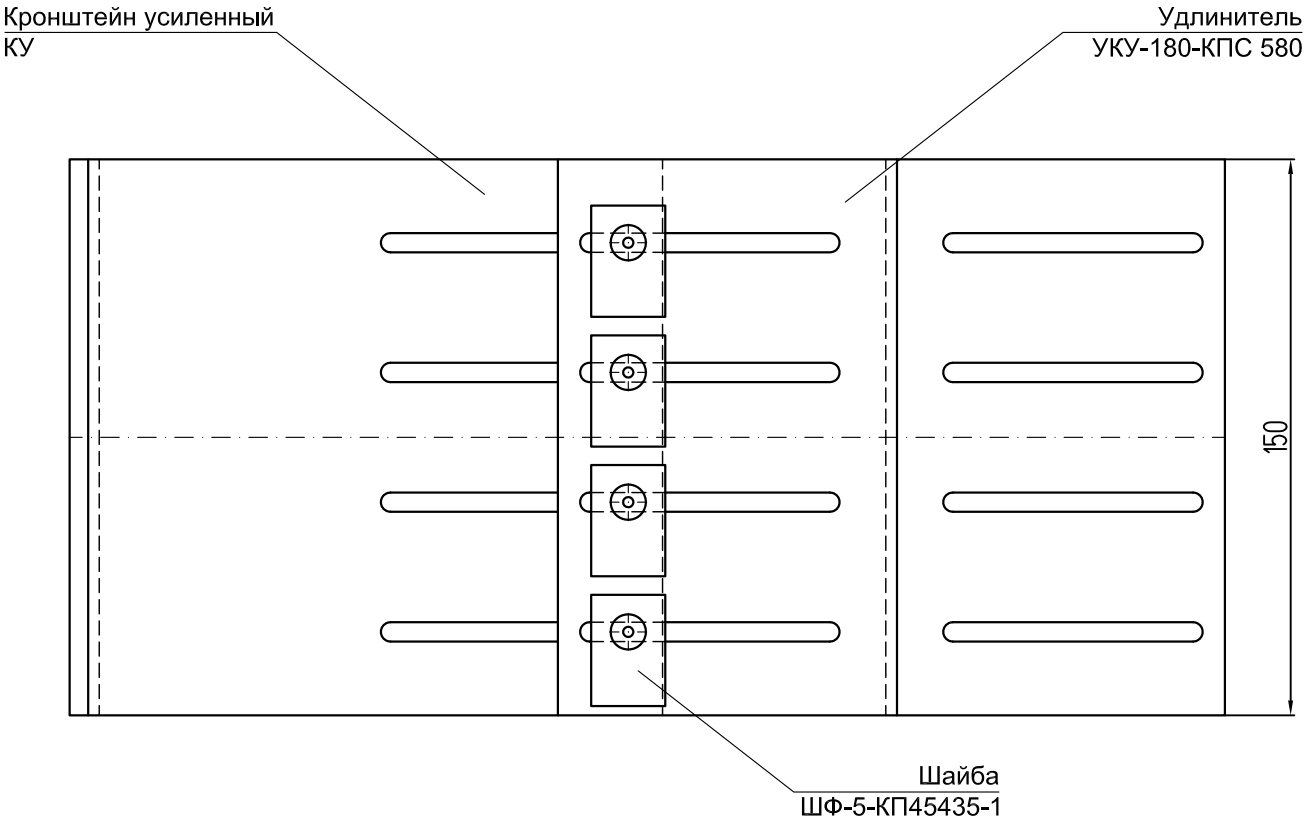


СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ УДЛИНИТЕЛЕЙ УСИЛЕННЫХ КРОНШТЕЙНОВ



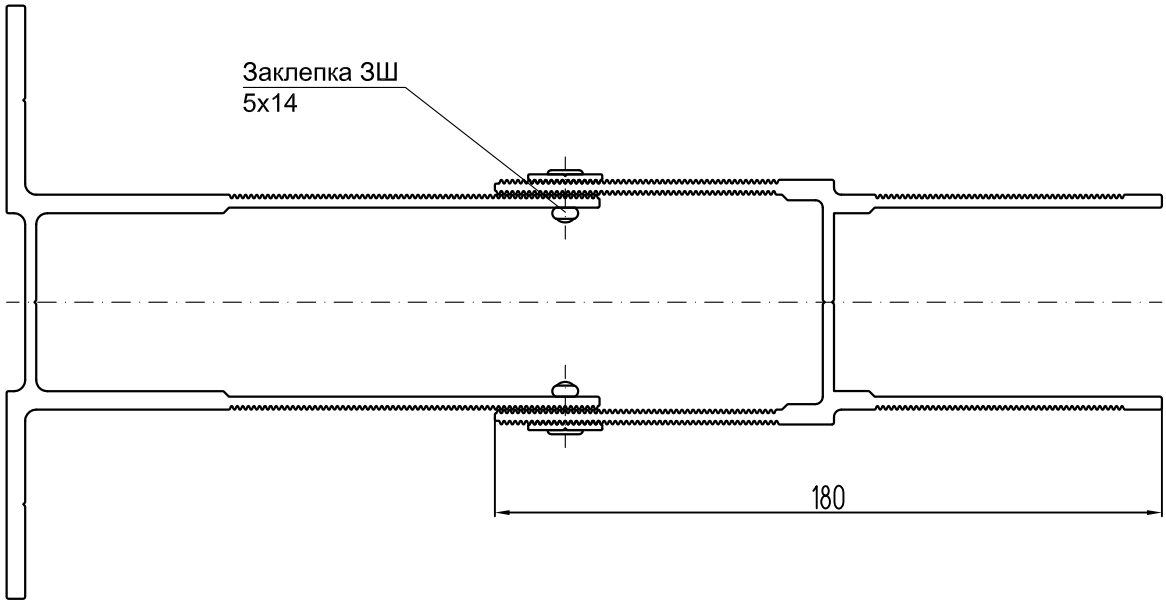


СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ УТЕПЛИТЕЛЯ

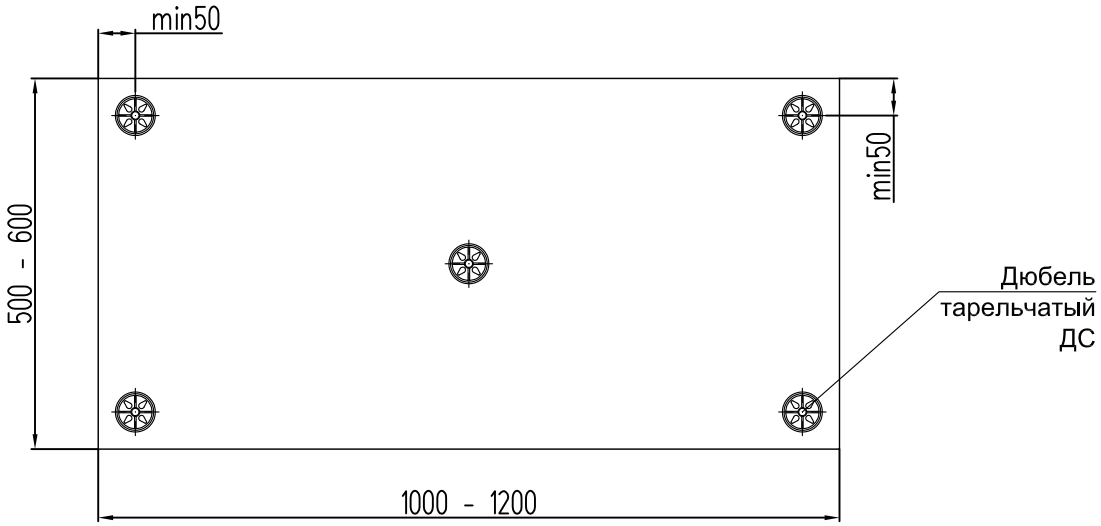
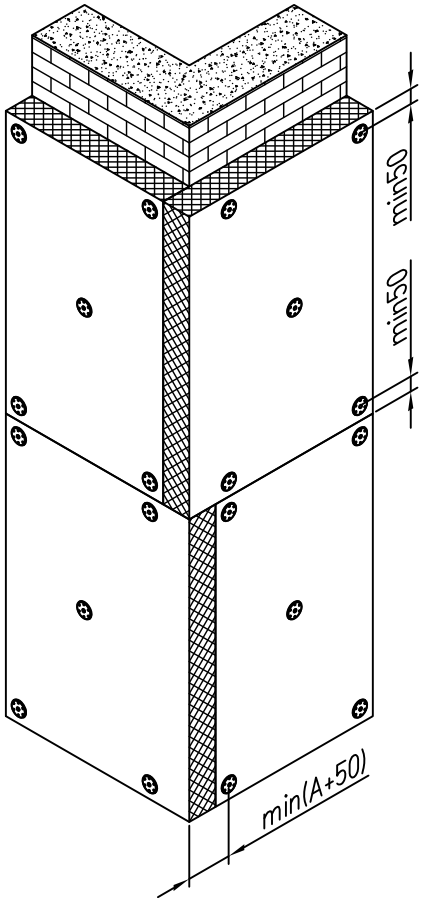
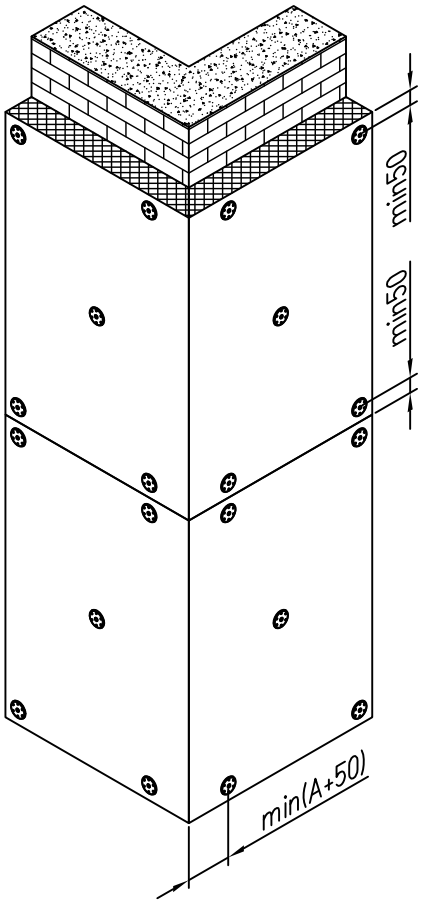


СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ УТЕПЛИТЕЛЯ НА УГЛУ ЗДАНИЯ

вариант I

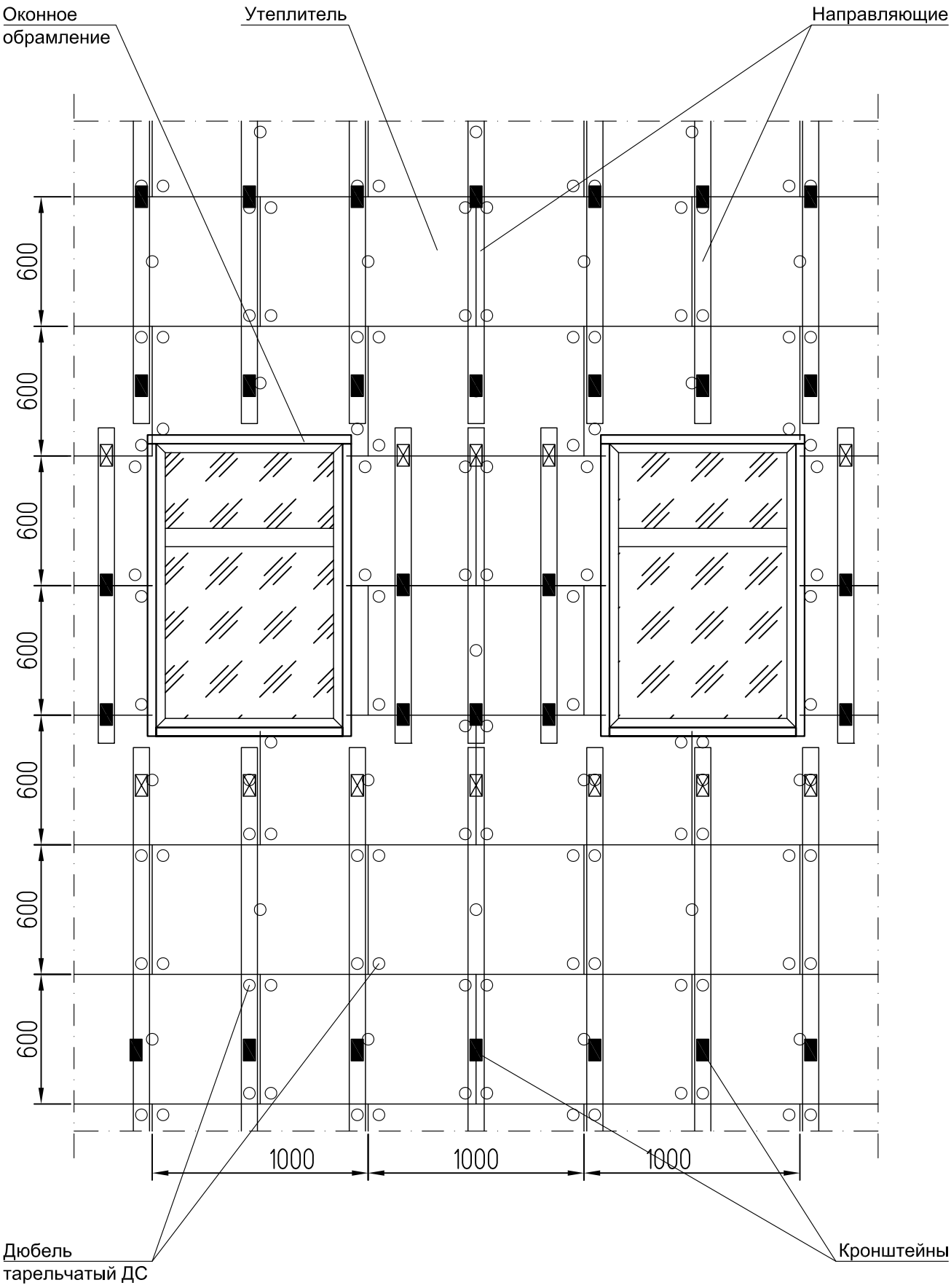


вариант II

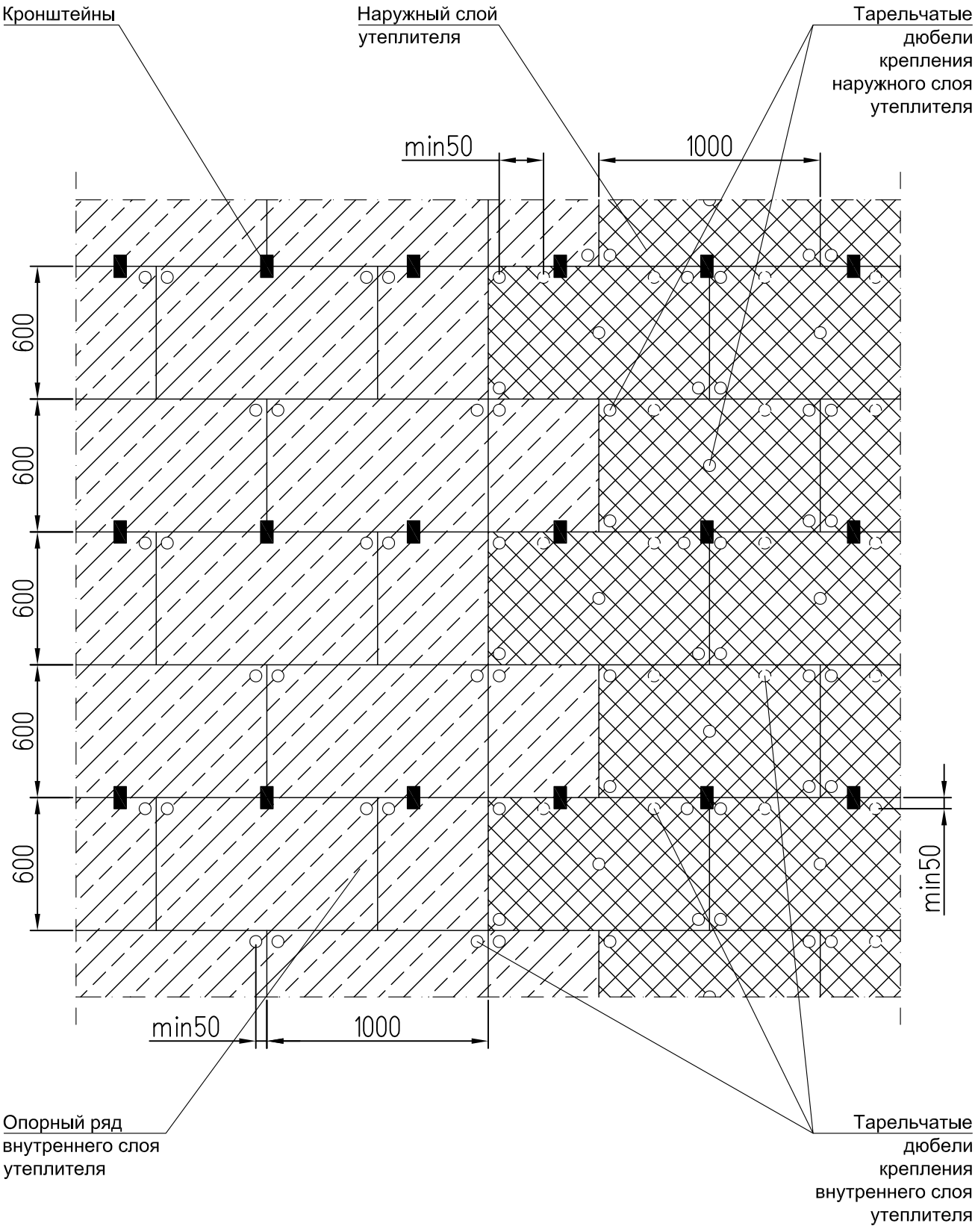


A - толщина утеплителя.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ УТЕПЛИТЕЛЯ



ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ДВУХСЛОЙНОГО УТЕПЛИТЕЛЯ

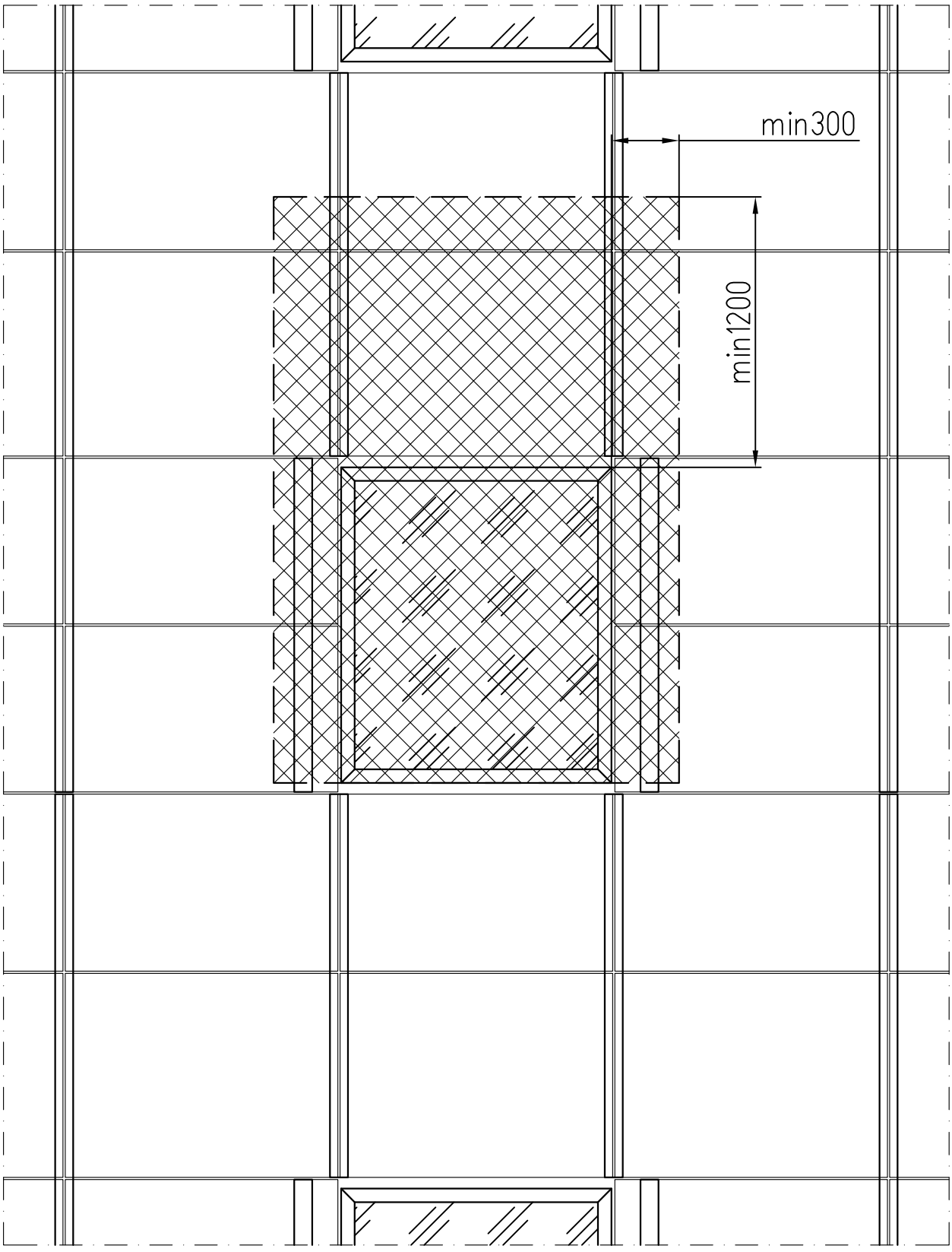


В соответствии с экспертными заключениями ЦНИИСК имени В. А. Кучеренко в качестве утеплителя в навесных фасадных системах с каркасом из алюминиевых сплавов применяются:

1. Минераловатные плиты с установкой в один слой;
2. Минераловатные плиты с установкой в два слоя;
3. Теплоизоляционные плиты из стеклянного волокна с установкой в один слой;
4. Теплоизоляционные плиты из стеклянного волокна с установкой в два слоя;
5. Комбинированная установка теплоизоляционных плит - внешний слой толщиной не менее 30 мм из минераловатных плит на основе горных пород (базальтовое сырье) - внутренний слой из плит из стеклянного волокна.

Не допускается применение влаговетрозащитных мембран в сочетании с плитами теплоизоляционными из стеклянного штапельного волокна с каширированным слоем!

ОБЛАСТЬ ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

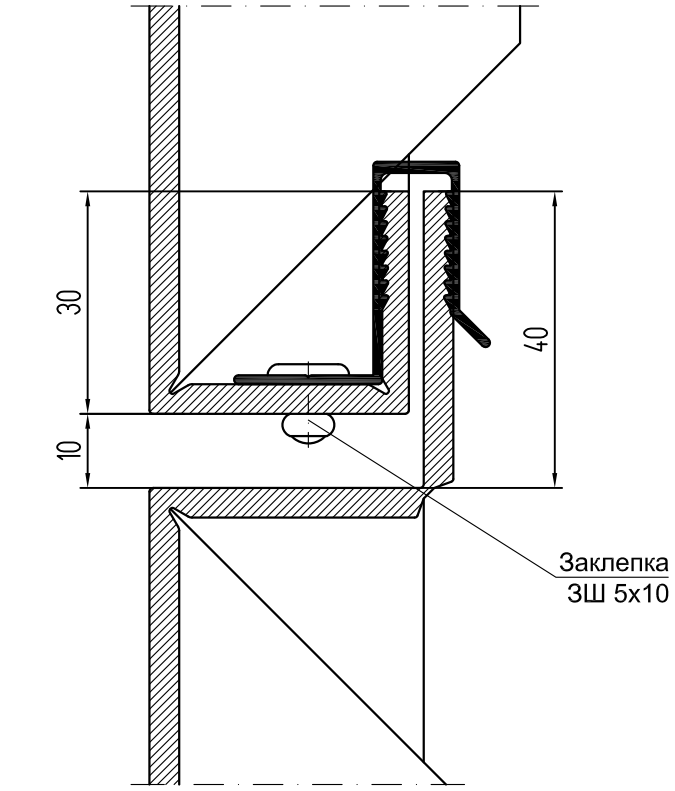


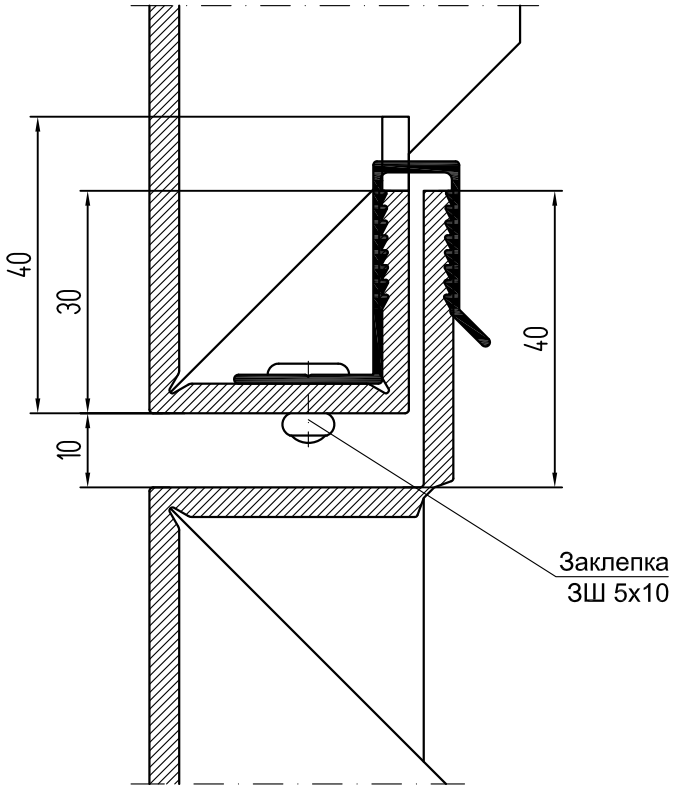
- область повышенной пожарной опасности

А - толщина утеплителя.

СХЕМЫ УСТАНОВКИ ПРИЩЕПОК

Установка прищепки КП45399





ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.

Усилители угловые кассет условно не показаны.

Прищепки рекомендуется нарезать в размер 60 мм и крепить двумя заклепками.

КОНСТРУКЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОГО КОРОБА

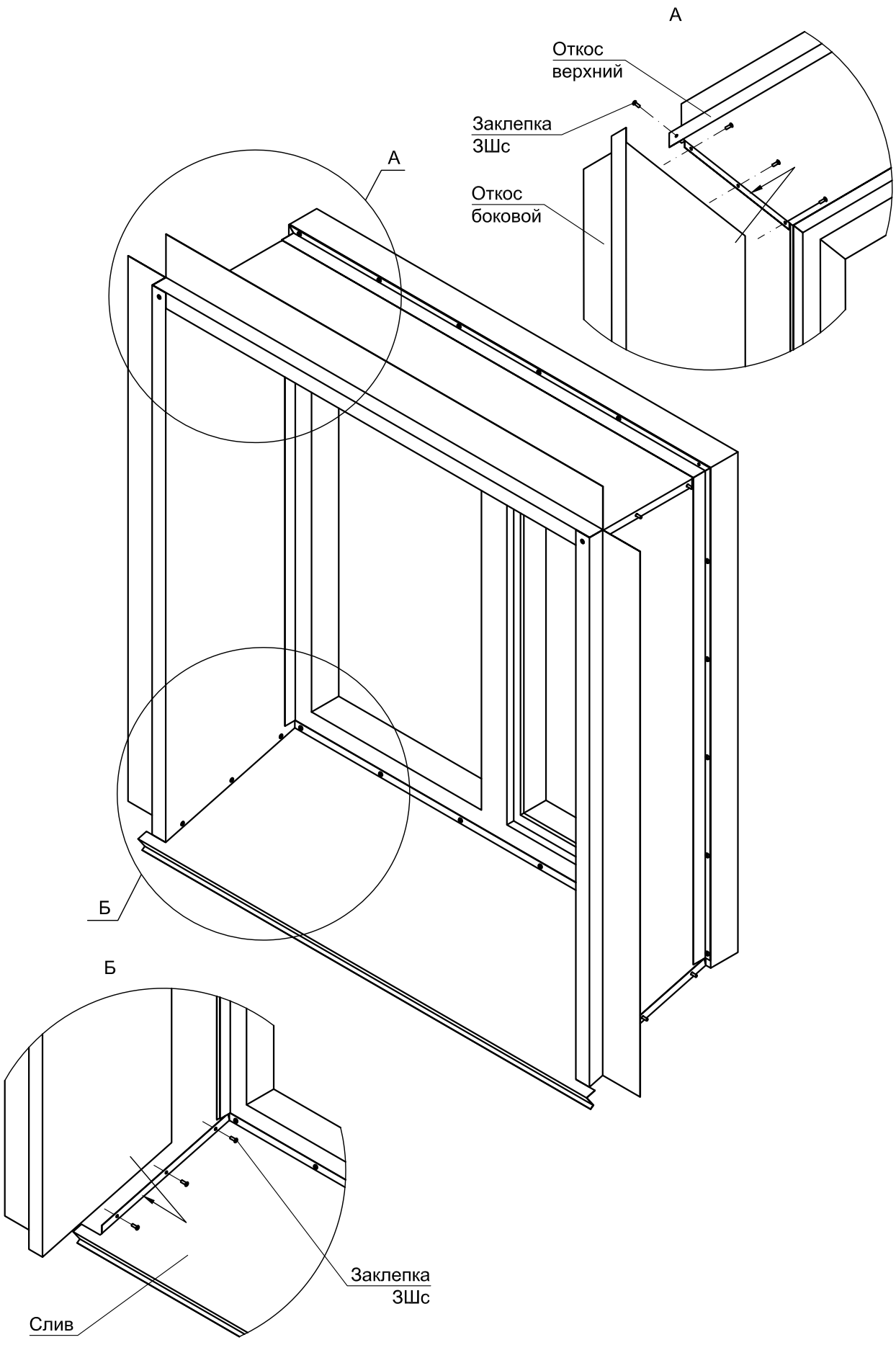
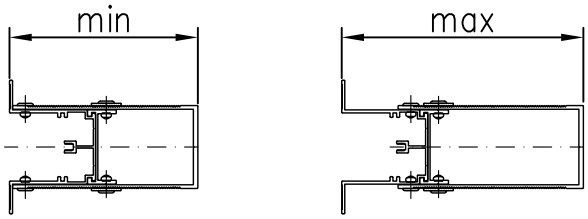


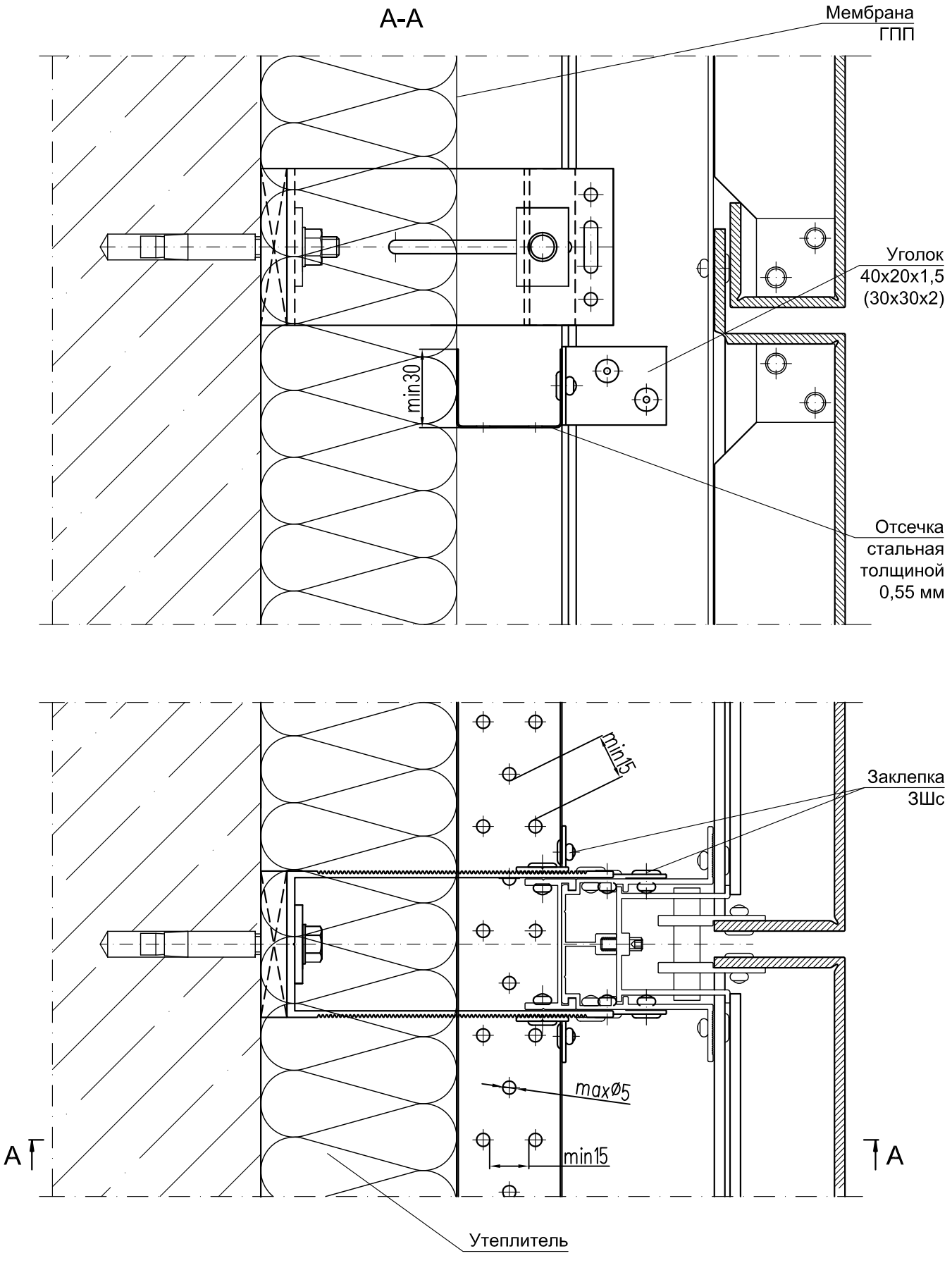
ТАБЛИЦА ВЫЛЕТОВ НАПРАВЛЯЮЩИХ УСТАНОВЛЕННЫХ НА П-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНАХ, ММ



Марка кронштейна \ Шифр направляющей		КП45460-1	КПС 567	КПС 354	КПС 366	КПС 367	КПС 368-1	КПС 369
КН (КО)-60 КПС 254	min	68	68	94	110	140	170	190
	max	98	98	120	140	170	200	220
КН (КО)-90 КП45469-1	min	94	92	124	140	170	200	220
	max	128	127	150	170	200	230	250
КН (КО)-125 КПС 255	min	133	133	159	175	205	235	255
	max	163	163	185	205	235	265	285
КН (КО)-160 КП45432-2	min	168	168	194	210	240	270	290
	max	198	198	220	240	270	300	320
КН (КО)-180 КПС 256	min	188	188	214	230	260	290	310
	max	218	218	240	260	290	320	340
КН (КО)-205 КП45463-2	min	213	213	239	255	285	315	335
	max	243	243	265	285	315	345	365
КН (КО)-240 КПС 705	min	248	248	274	290	320	350	370
	max	278	278	300	320	350	380	400
КС-90 КП45469-1	min	94	92	124	140	170	200	220
	max	128	127	150	170	200	230	250
КС-125 КПС 255	min	133	133	159	175	205	235	255
	max	163	163	185	205	235	265	285
КС-160 КП45432-2	min	168	168	194	210	240	270	290
	max	198	198	220	240	270	300	320
КС-180 КПС 256	min	188	188	214	230	260	290	310
	max	218	218	240	260	290	320	340
КС-205 КП45463-2	min	213	213	239	255	285	315	335
	max	243	243	265	285	315	345	365
КС-240 КПС 705	min	248	248	274	290	320	350	370
	max	278	278	300	320	350	380	400
КУ-160 КПС 249	min	168	168	194	210	240	270	290
	max	198	198	220	240	270	300	320
КУ-205 КПС 276	min	213	213	239	255	285	315	335
	max	243	243	265	285	315	345	365
КУ-240 КПС 706	min	248	248	274	290	320	350	370
	max	278	278	300	320	350	380	400

6. ВАРИАНТЫ УСТАНОВКИ СТАЛЬНЫХ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ОТСЕЧЕК

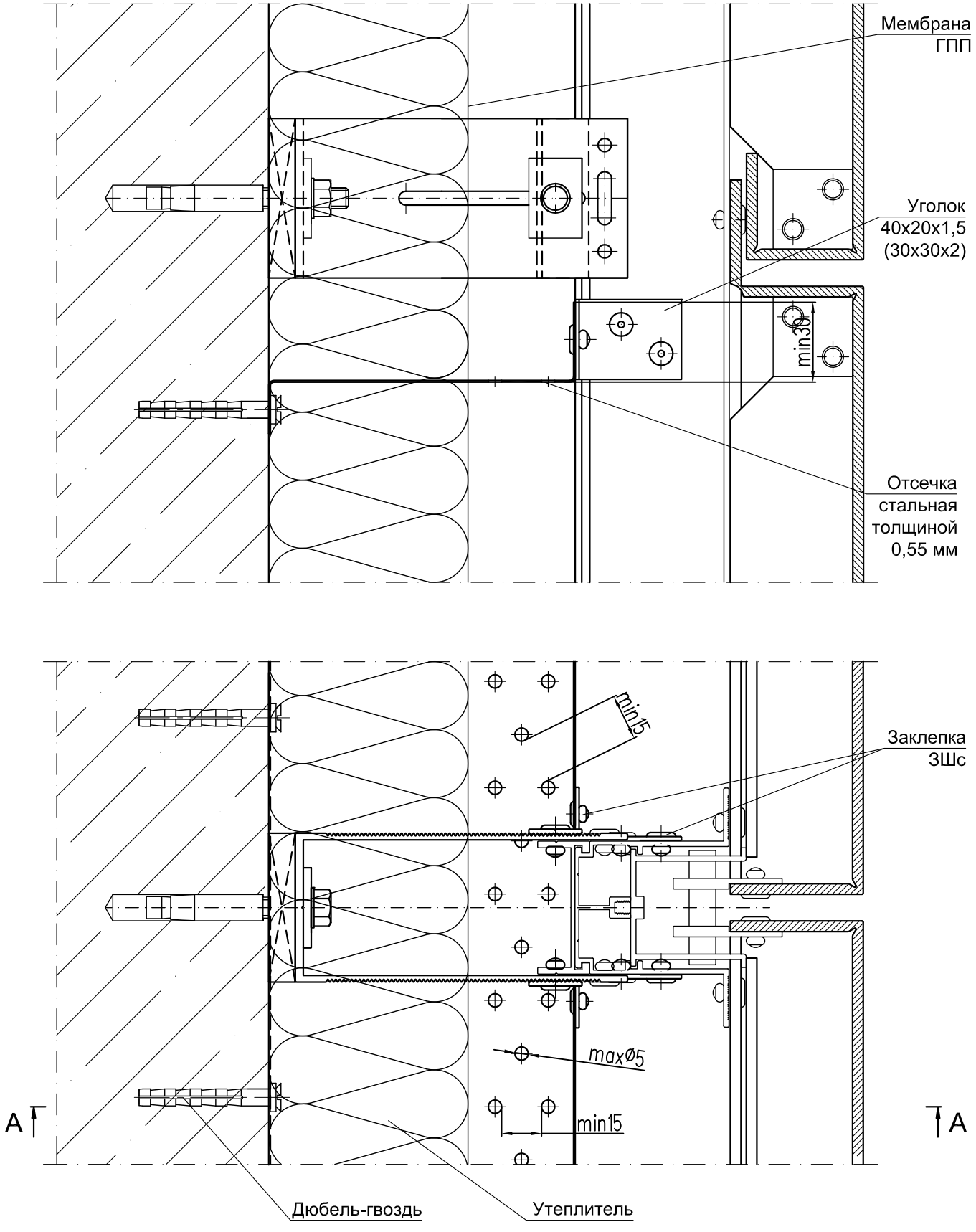
ВАРИАНТ I
С ПЕРФОРИРОВАННЫМИ ОТСЕЧКАМИ



Лист	СИАЛ Навесная фасадная система
6.1	

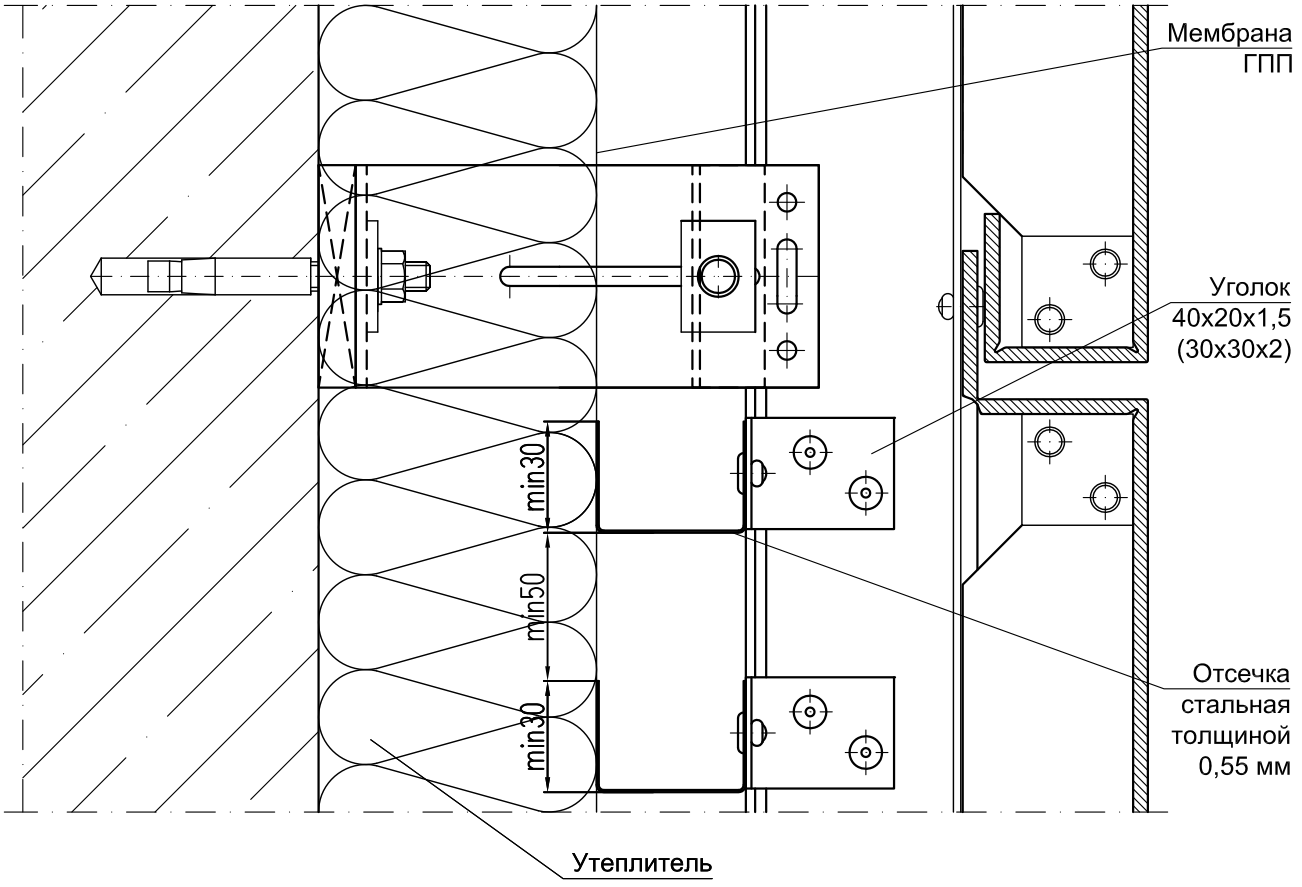
ВАРИАНТ II
С ПЕРФОРИРОВАННЫМИ ОТСЕЧКАМИ

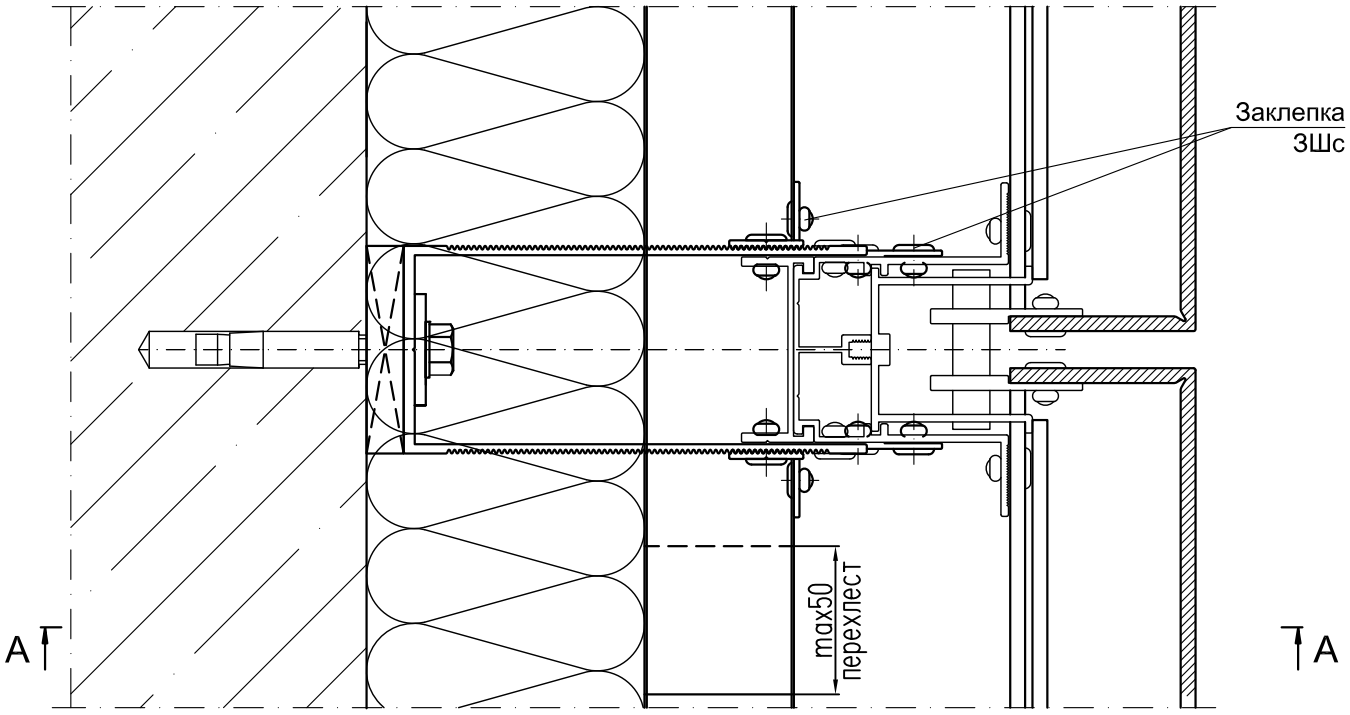
А-А



ВАРИАНТ I
С ОТСЕЧКАМИ БЕЗ ПЕРФОРАЦИИ

А-А



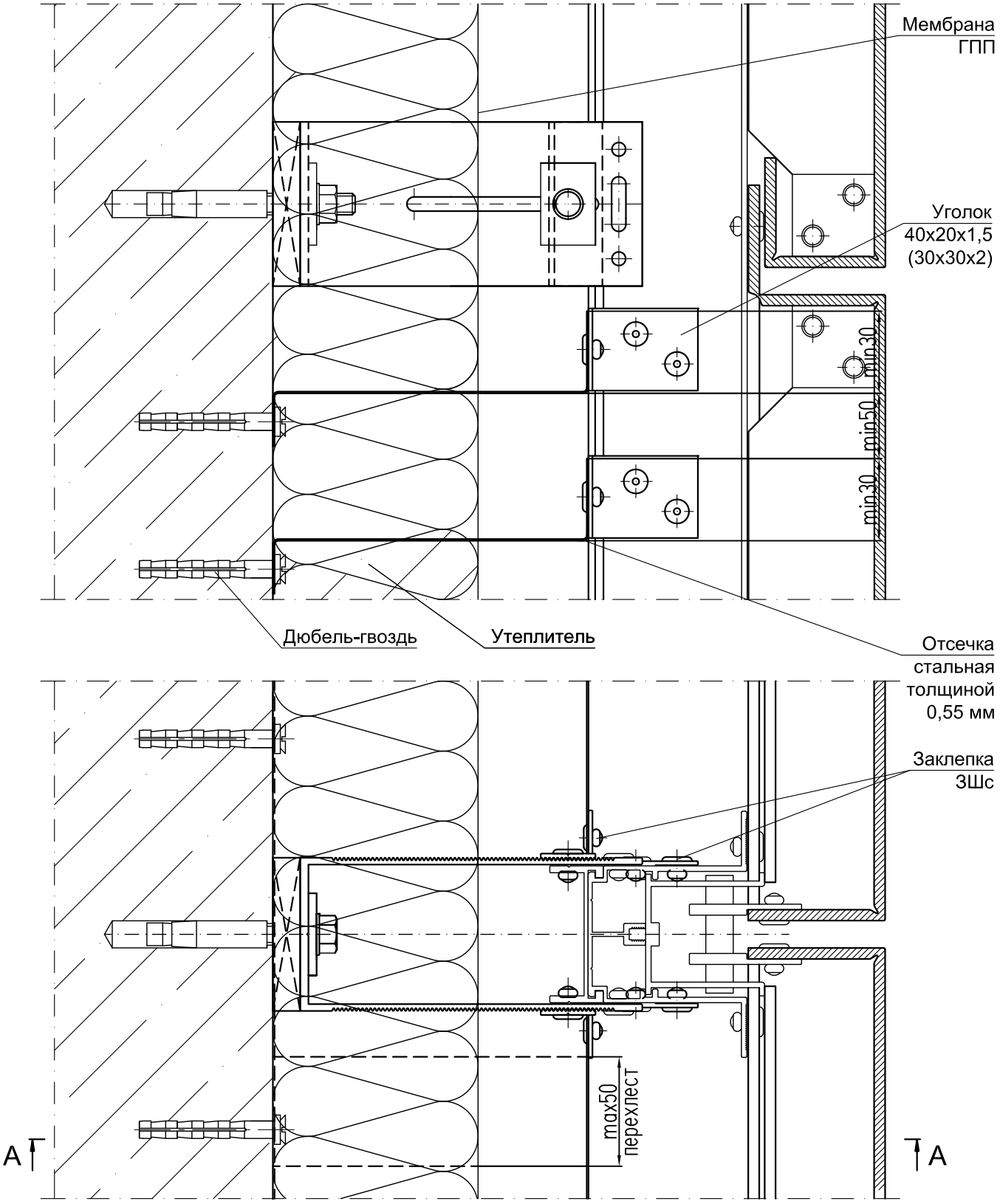


ПРИМЕЧАНИЕ
Отсечки устанавливаются по высоте в шахматном порядке для обеспечения вентиляции .

Лист	СИАЛ Навесная фасадная система
6.3	

ВАРИАНТ II
С ОТСЕЧКАМИ БЕЗ ПЕРФОРАЦИИ

А-А

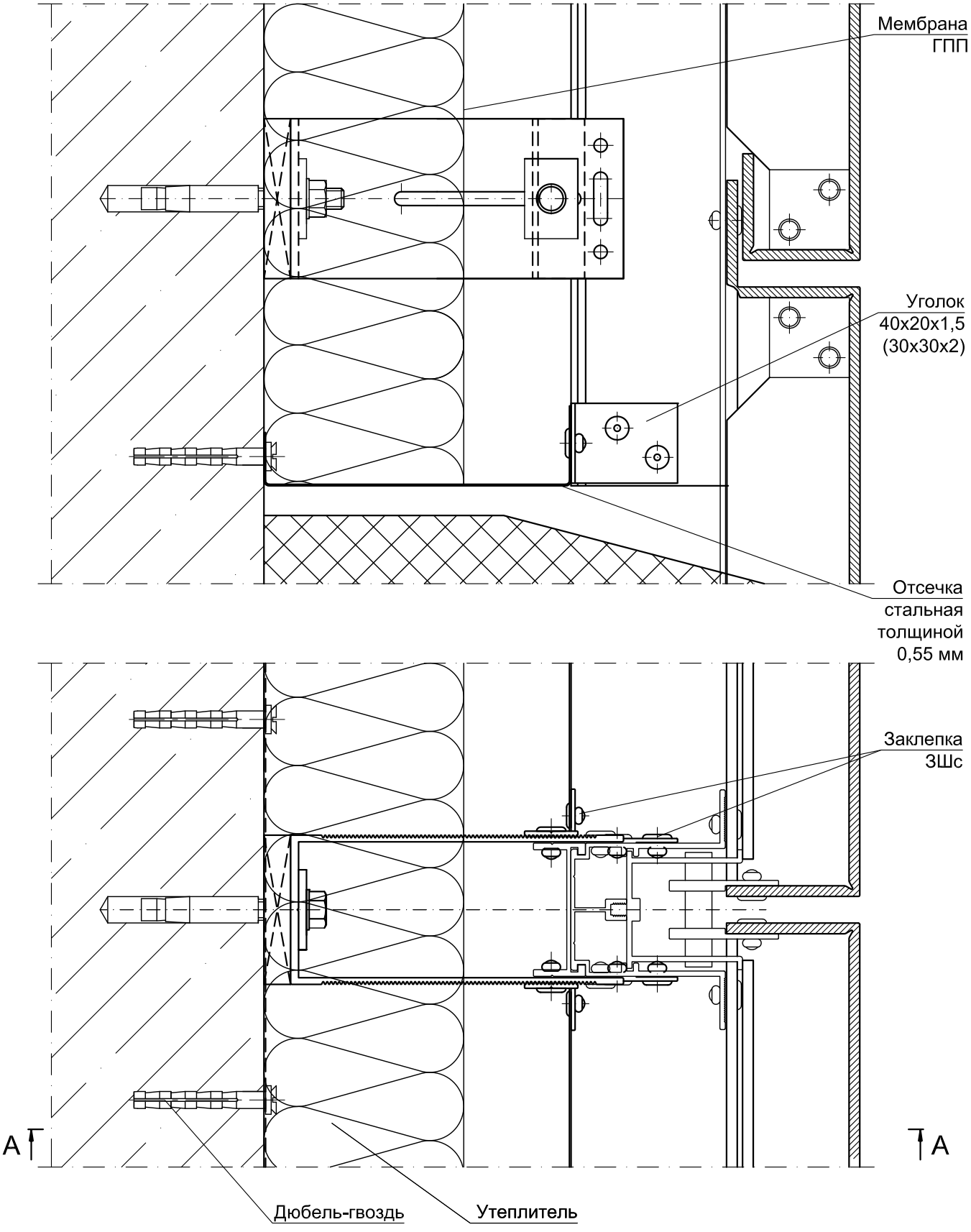


ПРИМЕЧАНИЕ

Отсечки устанавливаются по высоте в шахматном порядке для обеспечения вентиляции .

ВАРИАНТ
УСТАНОВКИ НИЖНЕЙ ОТСЕЧКИ

А-А



7. Расчеты

ВВЕДЕНИЕ

Приведенные далее расчеты предназначены для специалистов, выполняющих разработку проектов систем СИАЛ с воздушным зазором для облицовки фасадов зданий и сооружений различного назначения. Расчеты являются справочным пособием для проектирования несущего каркаса конструкции навесной фасадной системы СИАЛ КМ с облицовкой кассетами из листовых материалов: алюминиевых, стальных или композитных материалов.

Расчет №1 Типовой расчет конструкции системы СИАЛ КМ с креплением за основание и облицовкой кассетами из листовых материалов;

Расчет №2 Типовой расчет конструкции системы СИАЛ КМ с креплением за плиты перекрытия и облицовкой кассетами из листовых материалов.

Прочностные расчеты включают проверку прочности и деформаций металлических профилей, несущих нагрузку от массы облицовочного материала и от ветра, стыковых соединений между собой, их крепление к основным несущим конструкциям здания. Нагрузки от собственной массы облицовочных материалов принимаются по паспортным данным предприятий-изготовителей. Нагрузки от ветра принимаются по СП 20.13330.2011

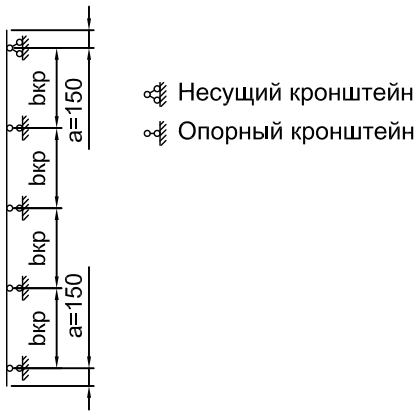
Приведенные расчеты выполнены для рядовой зоны здания, для угловой зоны расчеты выполняются по аналогии с учетом пикового значения аэродинамического коэфициента: $c_p = -2,2$

При разработке расчетов были использованы следующие документы:

1. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия;
2. СНиП 2.03.06-85 Алюминиевые конструкции;
3. ГОСТ 22233-2001 Профили пресованные из алюминиевых сплавов для ограждающих конструкций. Общие технические условия.
4. Справочник проектировщика. Расчетно-теоретический. Стройиздат, 1972 г.
5. Справочное пособие по сопротивлению материалов. Изд. Высшая школа, 1971 г.

Расчет №1
Типовой расчет конструкции системы СИАЛ КМс облицовкой кассетами из листовых материалов
Рядовая зона здания

Расчетная схема:



Исходные данные для расчета:
Ветровой район: 3
Тип местности: В
Высота здания, h: 75 м.
Расчетная высота от поверхности земли, z: 75 м.
Поперечный размер здания, d: 12 м.
Направляющая: КП45460-1
Кронштейн, КН(КО)-160 КП45432-2
Ширина облицовки, $b_{пл}$: 1110 мм
Высота облицовки, $h_{пл}$: 1000 мм
Толщина панели, $t_{пл}$: 4 мм
Вес панели: 6,5 кг/м²
Длина направляющей, $L_{напр.}$: 3 м
Пиковое значение аэродинамического коэффициента, c_p: -1,2

Коэффициент надежности по системе, γ_{fc}: 1,05
Коэффициент надежности по облицовке, γ_{fo}: 1,25
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_f: 1,4

Постоянная нагрузка:
Нормативная нагрузка от профиля, $q_{п.\ норм.}$: 1,229 кг/м
Расчетная нагрузка от профиля, $q_{п.расч.}=q_{п.\ норм.}*\gamma_{fc}$= 1,29 кг/м
Нормативная нагрузка от плитки, $q_{к.\ норм.}$: 6,5 кг/м²
Расчетная нагрузка от плитки, $q_{к.расч.}=q_{к.\ норм.}*\gamma_{fo}$= 8,125 кг/м²

Ветровая нагрузка
Нормативную пиковую ветровую нагрузку расчитываем для рядовой зоны согласно СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия по формуле:

$$w^n_{+(-)}=w_0*k_{(ze)}*[1+\varsigma_{(ze)}]*c^p_{+(-)}*\nu_{+(-)}$$ **= 1,095 кПа**

Расчетную пиковую ветровую нагрузку расчитываем для рядовой зоны по формуле:

$w^p_{+(-)}=w_o*k_{(ze)}*[1+\varsigma_{(ze)}]*c^p_{+(-)}*v_{+(-)}*\gamma$ = 1,534 кПа

где: w_o - нормативное значение давления ветра:
w_o = 0,38 кПа
$k_{(ze)}$ - коэффициент учитывающий изменение давления ветра на высоте z_e:
$k_{(ze)}$ =1,455
$\varsigma_{(ze)}$- коэффициент учитывающий изменение пульсаций давления ветра на высоте z_e:
$\varsigma_{(ze)}$ =0,708
$v_{+(-)}$ - коэффициент корреляции ветровой нагрузки:
$v_{+(-)}$ =0,967
z_e - эквивалентная высота: 75 м.

Расчет направляющей
Шаг направляющих, $b_{напр}$ = 1120 мм
Шаг кронштейнов, $b_{кр}$ = 675 мм
Консоль, a= 150 мм
Плечо кронштейна, $A_{кр}$= 160 мм
Площадь сечения профиля A = 4,538 см²
Момент сопротивления профиля W_x = 6,49 см³
Удельная плотность алюминия ρ = 2700 кг/м³
Нормативная ветровая нагрузка на направляющую:
$q^n_w = w^n_{+(-)}*b_{напр}*\gamma_{fc}$ = 1,226 кН/м
Расчетная ветровая нагрузка на направляющую:
$q_w = w_{+(-)}*b_{напр}*k_н*\gamma_{fc}$ = 1,718 кН/м
Нормативная нагрузка от веса облицовки, действующая на 1 метр направляющей:
$q^n_{обл} = q_{к.норм.}*b_{пл}$ = 7,215 кг/м
Расчетная нагрузка от веса облицовки, действующая на 1 метр направляющей:
$q_{обл} = q_{к.расч.}*b_{пл}$ = 9,019 кг/м
Общий вес облицовки, действующий на направляющую:
$P_{с.вес.обл.}= q_{обл}*L_{напр}$ = 27,056 кг
Вертикальная сила, на верхней опоре:
$N = (q_{п.расч.}+q_{обл})*L_{напр}$ = 30,928 кг
Момент от ветровой нагрузки:
$M_{qw} = 0,107*q_w*b_{кр}^2$ = 0,084 кН м
M_{qw} = 8,4 кН см
Проверка прочности профиля на растяжение с изгибом:
$\sigma = ((N/A)+(M_{qw}/W_x))*\gamma_n \le R_y*\gamma_c$: 14 МПа < 120 МПа
, где: γ_n - единый коэффициент надежности по ответственности: 1
γ_c - коэфициент условий работы: 1
R_y - расчетное сопротивление на растяжение: 120 МПа

Прочность профиля на растяжение с изгибом обеспечивается

Проверка профиля на прогиб:
$f = (0,0063*q_w*b_{кр}^4)/(E*J_x) \le (b_{кр}/200)$ 0,01 см ≤ 0,3 см
, где: E - модуль Юнга для алюминия: 710000 кг/см²

Прочность профиля на прогиб обеспечивается

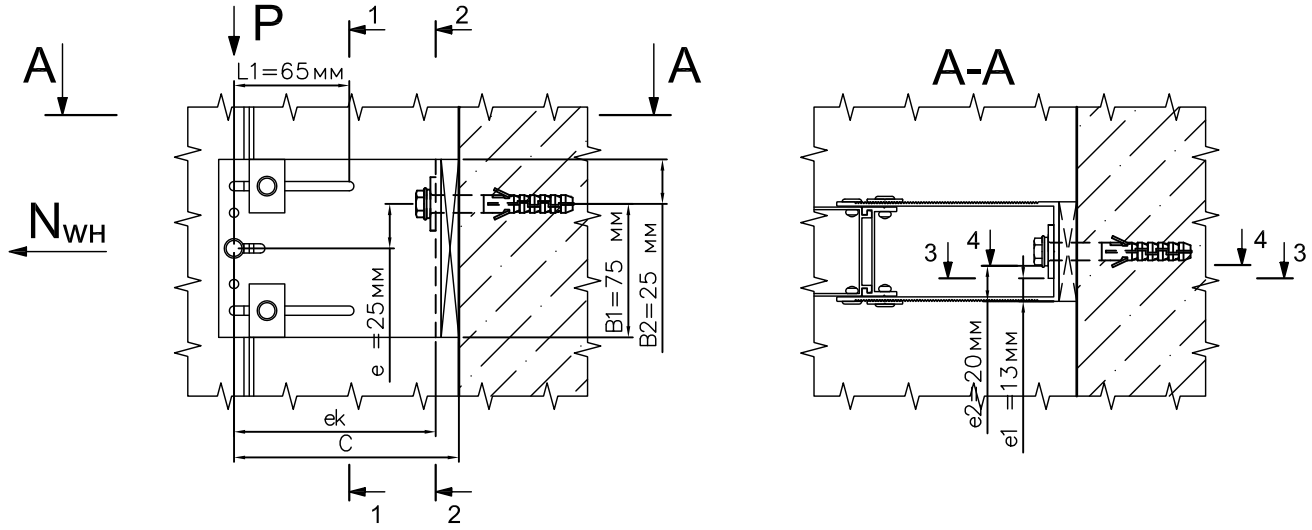
Проверка прочности крепления направляющей к кронштейну:
Вертикальную нагрузку воспринимают две заклепки Ал/Нерж. ст. 5х12 и горизонтальную нагрузку воспринимают четыре заклепки 5х12 Ал./Нерж. ст.
Нагрузка от веса облицовки и профиля на одну заклепку:
$P_{зак1} = P/2 = 155$ Н
Нагрузка от ветра на одну заклепку:
$P_{зак2} = N_{wн}/4 + M_p/(2*e) = 291$ Н
, где: $N_{wн} = q_w * (b_{кр}/2 + a) * \gamma_m = 1005$ Н
γ_m - коэфициент надежности для узлов крепления: 1,2
M_p - момент от собственного веса конструкции:
$M_p = P*E_1 = 5,6$ Н*м
E_1 - расстояние от точки приложения нагрузки до заклепок: 0,018 м
e - расстояние между заклепками: 0,07 м

Расчет соединения на срез заклепки:
$P_{зак1} * \gamma_n \le N_{sz} * \gamma_c$ 155 Н ≤ 1120 Н
$P_{зак2} * \gamma_n \le N_{sz} * \gamma_c$ 291 Н ≤ 1120 Н
, где: N_{sz} - допускаемое усилие на срез заклепки: 1120 Н
γ_n - коэфициент надежности по ответственности (по назначению): 1
γ_c - коэфициент условий работы алюминиевых конструкций: 1

Расчет соединения на смятие соединяемых элементов конструкций:
$(P_{зак1}/A) * \gamma_n \le R_{rp} * \gamma_c$ 16 МПа ≤ 195 МПа
$(P_{зак2}/A) * \gamma_n \le R_{rp} * \gamma_c$ 29 МПа ≤ 195 МПа
, где: R_{rp} - расчетное сопротивление смятию элементов конструкций: 195 МПа
$A = t_{min}*d_{зак} = 10$ мм²
t_{min} - наименьшая толщина сминаемого элемента: 2 мм
$d_{зак}$ - диаметр заклепки: 5 мм

Прочность соединения направляющей с кронштейном обеспечивается

Расчет несущего кронштейна
Геометрические характеристики поперечного сечения несущего кронштейна:
Высота кронштейна, h: 100 мм
Высота кронштейна за вычетом отверстий, h1: 90 мм
Толщина стенки кронштейна в пл-ти приложения нагрузки, t: 2,5 мм
Толщина стенки кронштейна в пл-ти крепления к основанию, t1: 3 мм



Усилие на кронштейн от ветра составляет:
$N_{wн} = q_w * (b_{кр}/2 + a) = 838$ Н

Проверка кронштейна по сечению (1-1):

Момент сопротивления сечения кронштейна, W^x_{1-1}: 7060 мм³
Момент инерции сечения кронштейна, J^x_{1-1}: 352800 мм⁴
Статический момент инерции сечения кронштейна, $S^x_{1-1} = ((h1/2)*2*t) * h1/4 = 5063$ мм³
Усилие от вертикальной нагрузки, P: 30,928 кг
Усилие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:
$N_{y1} = w_{+(-)} * b_{напр} * (b_{кр}/2+a) = 838$ Н
Проверка прочности поперечного сечения на растяжение с изгибом и сдвигом (срез) по формуле на растяжение с изгибом:
$\sigma_{1-1} = (M/W^x_{1-1}) + (N_{y1}/A_{1-1}) = 5$ МПа ≤ 120 МПа
, где A_{1-1} - площадь сечения кронштейна по сечению 1-1.
M- момент от вертикальной нагрузки: M = P*L1 = 20,103 Нм
L1 - плечо вертикальной нагрузки: 65 мм

Проверка кронштейна по сечению (2-2):

Момент сопротивления сечения кронштейна, W^x_{2-2}: 8470 мм³
Момент инерции сечения кронштейна, J^x_{2-2}: 423400 мм⁴
Статический момент инерции сечения кронштейна, $S^x_{2-2} = ((h/2)*2*t1)*h/4 = 7500$ мм³
Усилие от вертикальной нагрузки, P: 30,928 кг
Усилие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:
$N_{y2} = w_{+(-)} * b_{напр} * (b_{кр}/2 + a) = 838$ Н
Проверка прочности поперечного сечения на растяжение с изгибом и сдвигом (срез) по формуле на растяжение с изгибом:
$\sigma_{2-2} = (P*e_k/W^x_{2-2}) + (N_{y2}/A_{2-2}) = 7$ МПа ≤ 120 МПа
, где: M - момент от вертикальной нагрузки:
$M = P * e_k = 46,701$ Нм
e_k - плечо: 151 мм
A_{2-2} - площадь сечения кронштейна по сечению 2-2.

Проверка кронштейна по сечению (3-3):

Напряжение от изгиба:
$\sigma_{3-3} = M_{3-3}/W^y_{3-3} = 54$ МПа ≤ 120 МПа
, где: W^y_{3-3} - момент кронштейна по сечению 3-3:
$W^y_{3-3} = b*h^2/6 = 0,101$ см³
b - высота пяты кронштейна за вычетом отверстий под анкер: 6,7 см
h - толщина пяты кронштейна: 0,3 см
M_{3-3} - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы:
$M_{3-3} = (w_{-(+)} * S^W_H * e_1) / 2 = 5,444$ Н*м
S^W_H - площадь сбора ветровой нагрузки на несущий кронштейн: 0,546 м²
e_1 - размер до грани шайбы: 1,3 см

Проверка кронштейна по сечению (4-4):

Напряжение от изгиба:
$\sigma_{4-4} = M_{4-4}/W^y_{4-4} = 58$ МПа ≤ 120 МПа
, где W^y_{4-4} - момент сечения кронштейна по сечению 4-4:
$W^y_{4-4} = W^y_{3-3} + Wш = 0,146$ см³
Wш - момент сечения шайбы по сечению 4-4: 0,045 см³
M_{4-4} - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы анкера:

$M_{4-4} = (w_{-(+)} * S_H^W * e_2)/2 = 8{,}376$ Н*м

S_H^W - площадь сбора ветровой нагрузки на несущий кронштейн: 0,546 м²

e_2 - размер до шайбы анкера: 2,0 см

Прочность несущего кронштейна на растяжение с изгибом и сдвиг (срез) обеспечивается

Определение усилий в анкерном элементе:

Момент в вертикальной плоскости:

$M_1 = P*C = 50{,}721$ Н*м

, где: C - плечо от вертикальной нагрузки на анкер: 164 мм

Определяем усилие вырыва анкера:

$N_{ан} = N_{wн} + M_1/B_1 = 1514$ Н

, где: B_1 - плечо от момента вызваного вертикальной нагрузкой на анкер: 75 мм

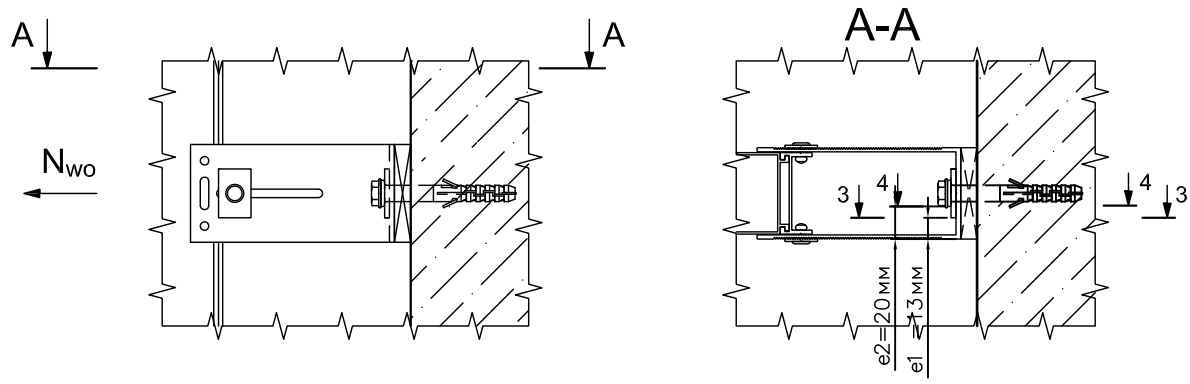
Расчет опорного кронштейна

Опорные кронштейны воспринимают только продольные усилия от горизонтальной ветровой нагрузки; наиболее нагруженным является кронштейн на средней опоре, на который действует усилие:

Усилие от горизонтальной нагрузки:

$N_{wo} = К_{НС} * q_w * b_{кр} = 1325$ Н

, где: $К_{НС}$ - коэффициент неразрезности среднее положение: 1,143



Геометрические характеристики поперечного сечения несущего кронштейна, по сечению 2-2:

Высота кронштейна, h: 60 мм

Толщина стенки кронштейна, t: 3 мм

Проверка кронштейна по сечению 2-2:

$\sigma_{2-2} = N_{wo} / A_{2-2} = 4$ МПа ≤ 120 МПа

, где: A_{2-2} - площадь сечения кронштейна по сечению 2-2.

Проверка кронштейна по сечению 3-3:

Напряжение от изгиба в пяте кронштейна:

$\sigma_п = M^П_{3-3гор}/W_{3-3у} = 117$ МПа ≤ 120 МПа

, где: $W_{3-3у}$ - момент ослабленного сечения кронштейна:

$W_{3-3у} = b*h^2/6 = 0{,}07$ см^3

b - высота пяты кронштейна за вычетом отверстия под анкер: 4,9 см

h - толщина пяты кронштейна: 0,3 см

$M^П_{3-3гор}$ - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы:

$M^П_{3-3гор} = (w_{+(-)} * S_{WO} * K_{НС} * e_1)/2 = 0{,}86$ кг*м

S_{WO} - площадь сбора ветровой нагрузки на опорный кронштейн: 0,76 м²
e_1 - размер до грани шайбы: 1,3 см

Проверка кронштейна по сечению 4-4:
Напряжение от изгиба в пяте кронштейна:
$\sigma_п = M^{П}_{4\text{-}4гор}/W_{4\text{-}4у} = 112$ МПа ≤ 120 МПа
, где: $W_{4\text{-}4у}$ - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы анкера:
$W_{4\text{-}4у} = W_{3\text{-}3у} + W_ш = 0{,}12$ см^3
$W_ш$ - момент сечения шайбы по сечению 2-2: 0,045 см^3
$M^{П}_{4\text{-}4гор}$ - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы анкера:
$M^{П}_{4\text{-}4гор} = (w_{+(-)}*S_{WO}*K_{НК}*e_2)/2 = 1{,}326$ кг*м
S_{WO} - площадь сбора ветровой нагрузки на опорный кронштейн: 0,76 м²
e_2 - размер до грани шайбы анкера: 2,0 см

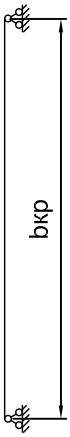
Прочность опорного кронштейна обеспечивается

Определение усилия вырыва в анкерном элементе:
$N_{ан} = N_{wo} = 1325$ Н
Расчетное усилие на вырыв анкера в несущем кронштейне составило: 1514 Н
Расчетное усилие на вырыв анкера в опорном кронштейне составило: 1325 Н

Заключение: Согласно выполненого расчета крепление направляющей КП45460-1 выполняется по следующей схеме: 1 несущий кронштейн и 4 опорных. Согласно найденным расчетным усилиям на вырыв 1514 Н в несущем кронштейне и 1325 Н в опорном подбирается анкер. Окончательное решение о применении анкера принимается по результатам натурных испытаний по методике приведенной в ТО на соответствующий анкер согласно СТО ФЦС-44416204-010-2010.

Расчет №2
Типовой расчет конструкции системы СИАЛ КМ с креплением за плиты перекрытия и облицовкой кассетами из листовых материалов
Рядовая зона здания

Расчетная схема:



Спаренный (Усиленный) кронштейн

Исходные данные для расчета:
Ветровой район: 3
Тип местности: В
Высота здания, h: 75 м.
Расчетная высота от поверхности земли, z: 75 м.
Поперечный размер здания, d: 12 м.
Направляющая: КПС 367
Кронштейн, КУ-160 КПС 249
Ширина облицовки, $b_{пл}$: 1110 мм
Высота облицовки, $h_{пл}$: 1000 мм
Толщина панели, $t_{пл}$: 4 мм
Вес панели: 6,5 кг/м²
Длина направляющей, $L_{напр.}$: 3 м
Пиковое значение аэродинамического коэффициента, c_p: -1,2

Коэффициент надежности по системе, γ_{fc}: 1,05
Коэффициент надежности по облицовке, γ_{fo}: 1,25
Коэффициент надежности по ветровой нагрузке, γ_f: 1,4

Постоянная нагрузка:
Нормативная нагрузка от профиля, $q_{п.\ норм.}$: 1,871 кг/м
Расчетная нагрузка от профиля, $q_{п.расч.}=q_{п.\ норм.}*\gamma_{fc}$= 1,965 кг/м
Нормативная нагрузка от плитки, $q_{к.\ норм.}$: 6,5 кг/м²
Расчетная нагрузка от плитки, $q_{к.расч.}=q_{к.\ норм.}*\gamma_{fo}$= 8,125 кг/м²

Ветровая нагрузка
Нормативную пиковую ветровую нагрузку расчитываем для рядовой зоны согласно СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия по формуле:

$$w^n_{+(-)}=w_0*k_{(ze)}*[1+\varsigma_{(ze)}]*c^p_{+(-)}*v_{+(-)}$$ **= 1,095 кПа**

Расчетную пиковую ветровую нагрузку расчитываем для рядовой зоны по формуле:

$$w^{p}_{+(-)}=w_o*k_{(ze)}*[1+\varsigma_{(ze)}]*c^{p}_{+(-)}*v_{+(-)}*\gamma = 1,534 \text{ кПа}$$

где: w_o - нормативное значение давления ветра:
w_o = 0,38 кПа
$k_{(ze)}$ - коэффициент учитывающий изменение давления ветра на высоте z_e:
$k_{(ze)}$ =1,455
$\varsigma_{(ze)}$- коэффициент учитывающий изменение пульсаций давления ветра на высоте z_e:
$\varsigma_{(ze)}$ =0,708
$v_{+(-)}$ - коэффициент корреляции ветровой нагрузки:
$v_{+(-)}$ =0,967
z_e - эквивалентная высота: 75 м.

Расчет направляющей

Шаг направляющих, $b_{напр}$ = 1120 мм
Шаг кронштейнов, $b_{кр}$ = 3000 мм
Плечо кронштейна, $A_{кр}$= 160 мм
Площадь сечения профиля A = 6,91 см²
Момент сопротивления профиля W_x = 19,15 см³
Удельная плотность алюминия ρ = 2700 кг/м³
Нормативная ветровая нагрузка на направляющую:
$q^{n}_{w} = w^{n}_{+(-)}*b_{напр}*\gamma_{fc}$ = 1,226 кН/м
Расчетная ветровая нагрузка на направляющую:
$q_w = w_{+(-)}*b_{напр}* k_н *\gamma_{fc}$ = 1,718 кН/м
Нормативная нагрузка от веса облицовки, действующая на 1 метр направляющей:
$q^{n}_{обл} = q_{к.норм.} * b_{пл}$ = 7,215 кг/м
Расчетная нагрузка от веса облицовки, действующая на 1 метр направляющей:
$q_{обл} = q_{к.расч.} * b_{пл}$ = 9,019 кг/м
Общий вес облицовки, действующий на направляющую:
$P_{с.вес.обл.}= q_{обл} * L_{напр}$ = 27,056 кг
Вертикальная сила, на верхней опоре:
$N = (q_{п.расч.}+q_{обл})* L_{напр}$ = 32,95 кг
Момент от ветровой нагрузки:
$M_{qw} = 0,107*q_w*b_{кр}^2$ = 1,933 кН м
M_{qw} = 193,3 кН см
Проверка прочности профиля на растяжение с изгибом:
$\sigma = ((N/A)+(M_{qw}/W_x))*\gamma_n \le R_y*\gamma_c$: 101 МПа < 120 МПа
, где: γ_n - единый коэффициент надежности по ответственности: 1
γ_c - коэфициент условий работы: 1
R_y - расчетное сопротивление на растяжение: 120 МПа

Прочность профиля на растяжение с изгибом обеспечивается

Проверка профиля на прогиб:
$f = (0,013 * q^{n}_{w} * b_{кр}^4) / (E*J_x) \le (b_{кр}/200)$ 1,4 см ≤ 1,5 см
, где: E - модуль Юнга для алюминия: 710000 кг/см²;
J_x - осевой момент инерции профиля: 131,4 см^4

Прочность профиля на прогиб обеспечивается

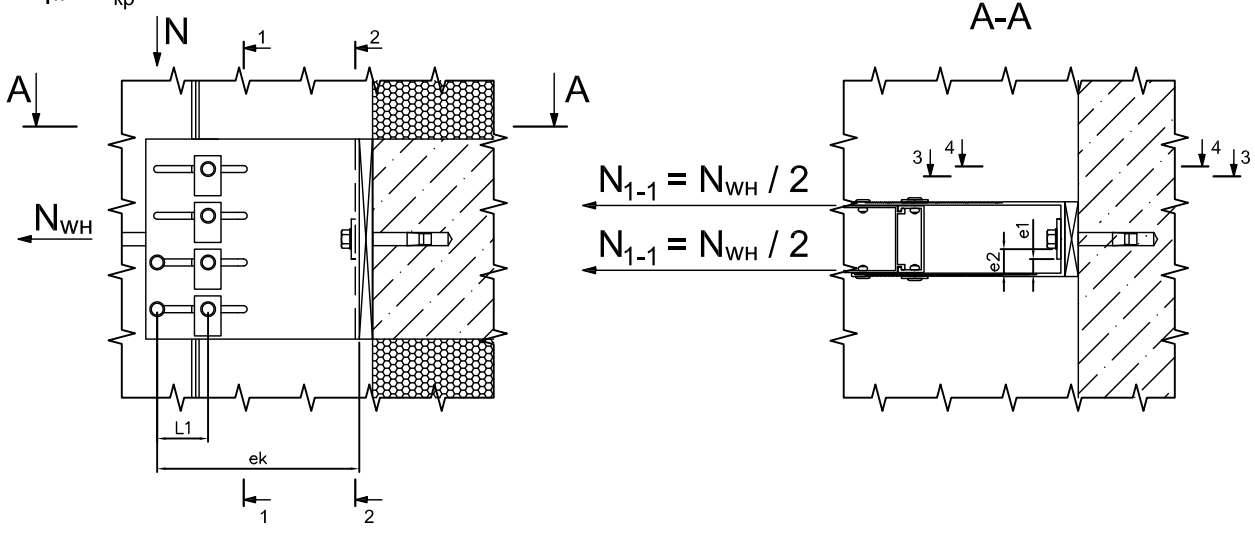
Проверка прочности крепления направляющей к кронштейну:
Вертикальную нагрузку воспринимают четыре заклепки Ал/Нерж. ст. 5х12 и горизонтальную нагрузку воспринимают восемь заклепок 5х12 Ал./Нерж. ст.
Нагрузка от веса облицовки и профиля на одну заклепку:
$P_{зак1} = P/2 = 165$ Н
Нагрузка от ветра на одну заклепку:
$P_{зак2} = N_{wн}/8 + M_p/(4*e) = 815$ Н
, где: $N_{wн} = q_w * b_{кр} * \gamma_m = 6185$ Н
γ_m - коэфициент надежности для узлов крепления: 1,2
M_p - момент от собственного веса конструкции:
$M_p = P*E_1 = 5,9$ Н*м
E_1 - расстояние от точки приложения нагрузки до заклепок: 0,018 м
e - расстояние между заклепками: 0,035 м

Расчет соединения на срез заклепки:
$P_{зак1} * \gamma_n \le N_{sz} * \gamma_c$ 165 Н ≤ 1120 Н
$P_{зак2} * \gamma_n \le N_{sz} * \gamma_c$ 815 Н ≤ 1120 Н
, где: N_{sz} - допускаемое усилие на срез заклепки: 1120 Н
γ_n - коэфициент надежности по ответственности (по назначению): 1
γ_c - коэфициент условий работы алюминиевых конструкций: 1

Расчет соединения на смятие соединяемых элементов конструкций:
$(P_{зак1}/A) * \gamma_n \le R_{rp} * \gamma_c$ 21 МПа ≤ 195 МПа
$(P_{зак2}/A) * \gamma_n \le R_{rp} * \gamma_c$ 102 МПа ≤ 195 МПа
, где: R_{rp} - расчетное сопротивление смятию элементов конструкций: 195 МПа
$A = t_{min}*d_{зак} = 10$ мм²
t_{min} - наименьшая толщина сминаемого элемента: 2 мм
$d_{зак}$ - диаметр заклепки: 5 мм

Прочность соединения направляющей с кронштейном обеспечивается

Расчет спаренного кронштейна КС-160 КП45432-2
Геометрические характеристики поперечного сечения кронштейна:
Высота кронштейна, h: 150 мм
Высота кронштейна за вычетом отверстий, h1: 130 мм
Толщина стенки кронштейна в пл-ти приложения нагрузки, t: 2,5 мм
Толщина стенки кронштейна в пл-ти крепления к основанию, t1: 3 мм
Усилие на кронштейн от ветра составляет:
$N_{wн} = q_w * b_{кр} = 5154$ Н



Проверка кронштейна по сечению (1-1):

Момент сопротивления сечения кронштейна, W^x_{1-1}: 16620 мм³

Усилие от вертикальной нагрузки, P: 32,95 кг

Усилие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:

$N_{y1} = w_{+(-)} * b_{напр} * b_{кр} = 5154$ Н

Проверка прочности поперечного сечения на растяжение с изгибом и сдвигом (срез) по формуле на растяжение с изгибом:

$\sigma_{1-1} = (M/W^x_{1-1}) + (N_{y1}/A_{1-1}) = 9$ МПа ≤ 120 МПа

, где A_{1-1} - площадь сечения кронштейна по сечению 1-1.

M- момент от вертикальной нагрузки: M = P*L1 = 21,417 Нм

L1 - плечо вертикальной нагрузки: 65 мм

Проверка кронштейна по сечению (2-2):

Момент сопротивления сечения кронштейна, W^x_{2-2}: 22500 мм³

Усилие от вертикальной нагрузки, P: 32,95 кг

Усилие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:

$N_{y2} = w_{+(-)} * b_{напр} * b_{кр} = 5154$ Н

Проверка прочности поперечного сечения на растяжение с изгибом и сдвигом (срез) по формуле на растяжение с изгибом:

$\sigma_{2-2} = (P*e_k/W^x_{2-2}) + (N_{y2}/A_{2-2}) = 8$ МПа ≤ 120 МПа

, где: M - момент от вертикальной нагрузки:

$M = P * e_k = 49,754$ Нм

e_k - плечо: 151 мм

A_{2-2} - площадь сечения кронштейна по сечению 2-2.

Проверка кронштейна по сечению (3-3):

Напряжение от изгиба:

$\sigma_{3-3} = M_{3-3}/W^y_{3-3} = 191$ МПа ≤ 120 МПа

, где: W^y_{3-3} - момент кронштейна по сечению 3-3:

$W^y_{3-3} = b*h^2/6 = 0,176$ см^3

b - высота пяты кронштейна за вычетом отверстий под анкер: 11,7 см

h - толщина пяты кронштейна: 0,3 см

M_{3-3} - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы:

$M_{3-3} = (w_{-(+)} * S^W_H * e_1) / 2 = 33,503$ Н*м

S^W_H - площадь сбора ветровой нагрузки на несущий кронштейн: 3,36 м²

e_1 - размер до грани шайбы: 1,3 см

Проверка кронштейна по сечению (4-4):

Напряжение от изгиба:

$\sigma_{4-4} = M_{4-4}/W^y_{4-4} = 210$ МПа ≤ 120 МПа

, где W^y_{4-4} - момент сечения кронштейна по сечению 4-4:

$W^y_{4-4} = W^y_{3-3} + Wш = 0,221$ см^3

Wш - момент сечения шайбы по сечению 4-4: 0,045 см^3

M_{4-4} - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы анкера:

$M_{4-4} = (w_{-(+)} * S^W_H * e_2)/2 = 46,388$ Н*м

S^W_H - площадь сбора ветровой нагрузки на несущий кронштейн: 3,36 м²

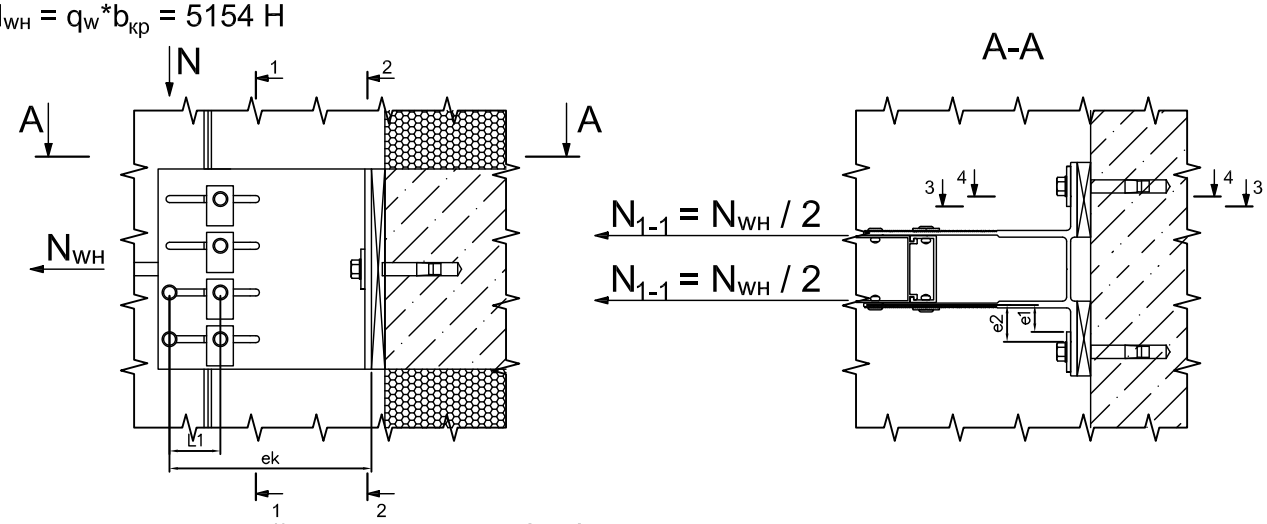
e_2 - размер до шайбы анкера: 1,8 см

ПРОЧНОСТЬ СПАРЕННОГО КРОНШТЕЙНА НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ

Меняем спаренный кронштейн на усиленный и проверяем его на прочность

Расчет усиленного кронштейна КУ-160 КПС 249

Крепление кронштейна выполняется на два анкера.
Геометрические характеристики поперечного сечения кронштейна:
Высота кронштейна, h: 150мм
Высота кронштейна за вычетом отверстий, h1: 130 мм
Толщина стенки кронштейна в пл-ти приложения нагрузки, t: 3,5 мм
Толщина стенки кронштейна в пл-ти крепления к основанию, t1: 5 мм
Усилие на кронштейн от ветра составляет:
$N_{wн} = q_w * b_{кр} = 5154$ Н



Проверка кронштейна по сечению (1-1):

Момент сопротивления сечения кронштейна, W^x_{1-1}: 23280 мм³
Усилие от вертикальной нагрузки, P: 32,95 кг
Усилие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:
$N_{y1} = w_{+(-)} * b_{напр} * b_{кр}$ = **5154 Н**
Проверка прочности поперечного сечения на растяжение с изгибом и сдвигом (срез) по формуле на растяжение с изгибом:
$\sigma_{1-1} = (M/W^x_{1-1}) + (N_{y1}/A_{1-1})$ = **7 МПа ≤ 120 МПа**
, где A_{1-1} - площадь сечения кронштейна по сечению 1-1.
M - момент от вертикальной нагрузки:
M = P*L1 = 21,417 Нм
L1 - плечо вертикальной нагрузки: 65 мм

Проверка кронштейна по сечению (2-2):

Момент сопротивления сечения кронштейна, W^x_{2-2}: 37500 мм³
Усилие от вертикальной нагрузки, P: 32,95 кг
Усилие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:
$N_{y2} = w_{+(-)} * b_{напр} * b_{кр}$ = **5154 Н**
Проверка прочности поперечного сечения на растяжение с изгибом и сдвигом (срез) по формуле на растяжение с изгибом:
$\sigma_{2-2} = (P*ek/W^x_{2-2}) + (N_{y2}/A_{2-2})$ = **5МПа ≤ 120 МПа**
,где: M - момент от вертикальной нагрузки: M = P*ek = 49,754 Нм
ek - плечо: 151 мм
A2-2 - площадь сечения кронштейна по сечению 2-2.

Проверка кронштейна по сечению (3-3):

Напряжение от изгиба:
$\sigma_{3-3} = M_{3-3}/W_{3-3y}$ = **69 МПа ≤ 120 МПа**

, где: W_{3-3y} - момент кронштейна по сечению 3-3:
$W_{3-3y} = b*h2/6 = 0,488$ см^3
b - высота пяты кронштейна за вычетом отверстий под анкер: 11,7 см
h - толщина пяты кронштейна: 0,5 см
M_{3-3} - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы:
$M_{3-3} = (w_{-(+)}*S_{WH}*e1)/2 = 33,503$ Н*м
S_{WH} - площадь сбора ветровой нагрузки на несущий кронштейн: 3,36 м²
e1 - размер до грани шайбы: 1,3 см

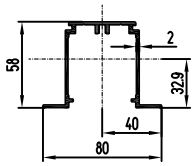
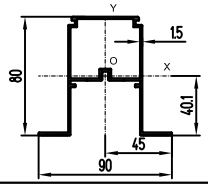
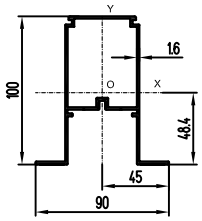
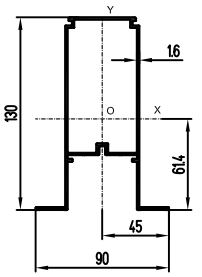
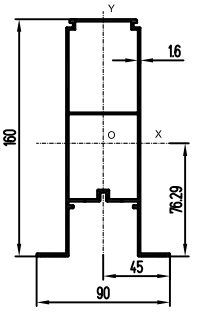
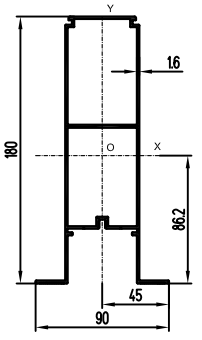
Проверка кронштейна по сечению (4-4):
Напряжение от изгиба:
$\sigma_{4-4} = M_{4-4}/W_{4-4y}$ = **87 МПа ≤ 120 МПа**
, где W_{4-4} - момент сечения кронштейна по сечению 4-4:
$W_{4-4y} = W_{3-3y} + W_ш = 0,533$ см^3
$W_ш$ - момент сечения шайбы по сечению 4-4: 0,045 см^3
M_{4-4} - максимальный момент от ветра в пяте кронштейна по грани шайбы анкера:
$M_{4-4} = (w_{-(+)}*S_{WH}*e2)/2 = 46,388$ Н*м
S_{WH} - площадь сбора ветровой нагрузки на несущий кронштейн: 3,36 м²
e2 - размер до шайбы анкера: 1,8 см

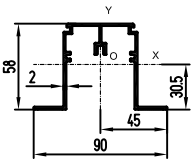
Прочность несущего кронштейна на растяжение с изгибом и сдвиг (срез) обеспечивается

Определение усилий в анкерном элементе:
Момент в вертикальной плоскости:
$M_1 = P*C/2 = 27,019$ Н*м
, где: C - плечо от вертикальной нагрузки на анкер:164 мм
$M_2 = N_{wн} * e2 = 128,85$ Н*м
, где: e2 - плечо от горизонтальной нагрузки на анкер: 25 мм
Определяем усилие вырыва анкера:
$N_{ан} = N_{wн} / 2 + M_1/B1$ **= 2937 Н**
, где: B1 - плечо от момента вызваного вертикальной нагрузкой на анкер: 75 мм

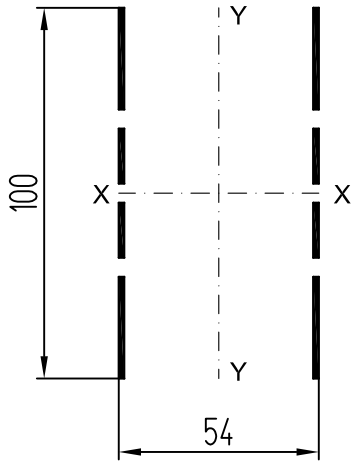
Заключение: Согласно выполненого расчета крепление направляющей КПС367, в рядовой зоне, выполняется по вышеприведенной схеме, через кронштейн КУ-160 КПС 249. Согласно найденному расчетному усилию на вырыв анкера 2937 Н подбирается анкер. Окончательное решение о применении марки и типа крепежа принимается по результатам натурных испытаний по методике приведенной в ТО на соответствующий крепеж согласно СТО ФЦС-44416204-010-2010.

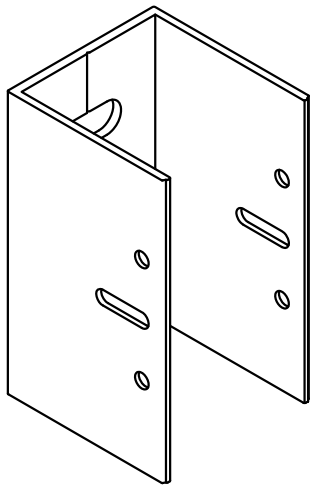
8. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначение	Эскиз элемента	Масса, кг/м	Площадь, см^2	Моменты инерции		Моменты сопротивления		Статические моменты		Радиус инерции	
				Jx, см^4	Jy, см^4	Wx, см^3	Wy, см^3	Sx, см^3	Sy, см^3	Ix, см	Iy, см
КП45460-1		1,229	4,538	21,31	22,55	6,49	5,64	7,5	9,1	2,17	2,23
КПС 354		1,368	5,051	36,1	26,93	9	5,98	10,1	9,85	2,67	2,31
КПС 366		1,611	5,95	66,5	31,97	12,9	7,1	14,4	11,6	3,34	2,32
КПС 367		1,871	6,91	131,4	37,59	19,15	8,35	21,21	13,47	4,36	2,33
КПС 368-1		2,282	8,43	229,4	44,24	27,4	9,83	32,16	18,97	5,22	2,29
КПС 369		2,559	9,45	313,99	48,68	33,47	10,82	40,73	18,43	5,76	2,27

Обозначение	Эскиз элемента	Масса, кг/м	Площадь, см^2	Моменты инерции		Моменты сопротивления		Статические моменты		Радиус инерции	
				Jx, см^4	Jy, см^4	Wx, см^3	Wy, см^3	Sx, см^3	Sy, см^3	Ix, см	Iy, см
КПС 567		1,218	4,5	19,28	24,65	6,31	5,48	6,86	8,78	2,07	2,34

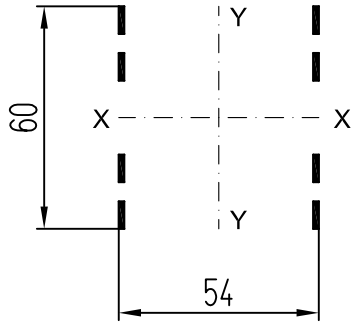
Геометрические характеристики сечения кронштейна несущего КН-60-КПС 254

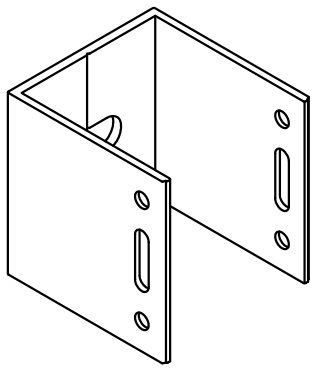




Площадь, $см^2$	Моменты инерции		Моменты сопротивления		Радиус инерции	
	Jx, $см^4$	Jy, $см^4$	Wx, $см^3$	Wy, $см^3$	Ix, см	Iy, см
2,53	23,74	17,45	4,75	6,46	3,06	2,63

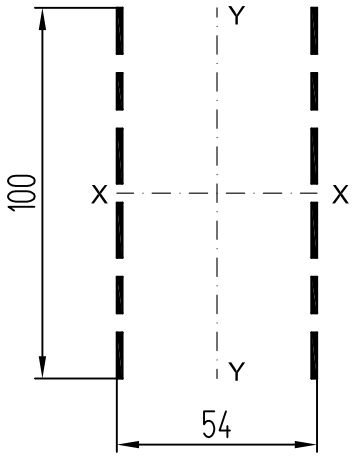
Геометрические характеристики сечения кронштейна опорного КО-60-КПС 254

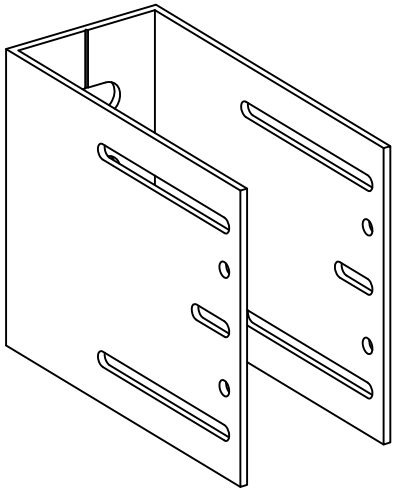




Площадь, $см^2$	Моменты инерции		Моменты сопротивления		Радиус инерции	
	Jx, $см^4$	Jy, $см^4$	Wx, $см^3$	Wy, $см^3$	Ix, см	Iy, см
0,89	3,94	6,12	1,31	2,27	2,1	2,62

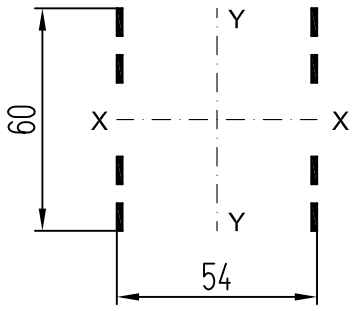
Геометрические характеристики сечения кронштейнов несущих КН

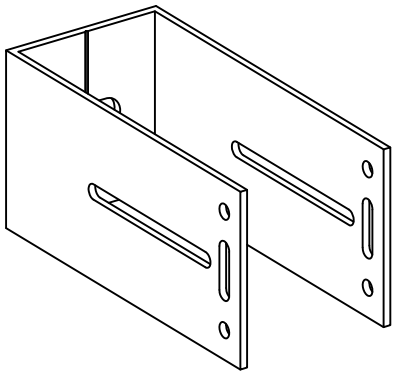




Площадь, см^2	Моменты инерции		Моменты сопротивления		Радиус инерции	
	Jx, см^4	Jy, см^4	Wx, см^3	Wy, см^3	Ix, см	Iy, см
2,22	19,91	15,3	3,98	5,67	3	2,63

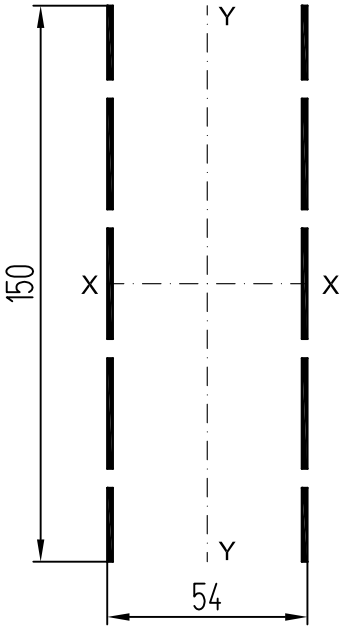
Геометрические характеристики сечения кронштейнов опорных КО

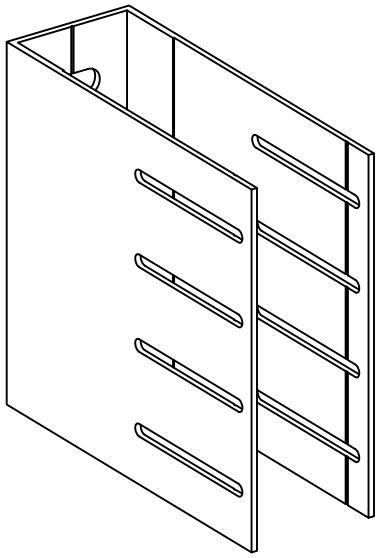




Площадь, см^2	Моменты инерции		Моменты сопротивления		Радиус инерции	
	Jx, см^4	Jy, см^4	Wx, см^3	Wy, см^3	Ix, см	Iy, см
0,89	3,94	6,12	1,31	2,27	2,1	2,62

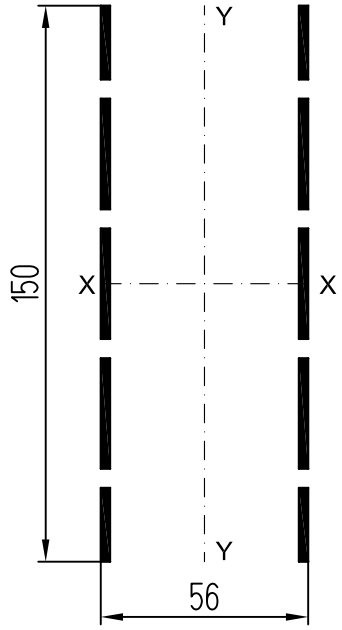
Геометрические характеристики сечения кронштейнов спаренных КС

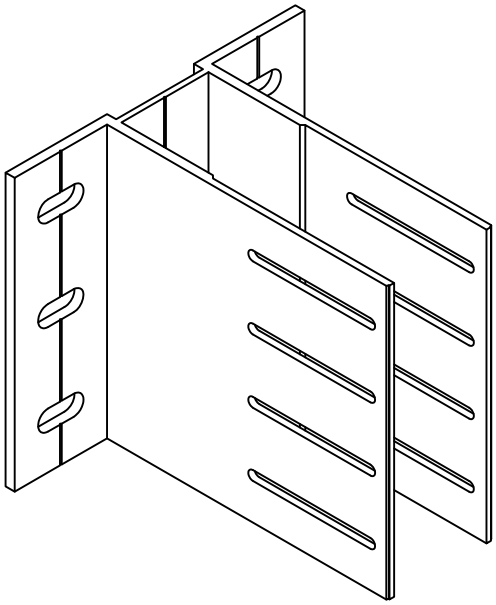




Площадь, $см^2$	Моменты инерции		Моменты сопротивления		Радиус инерции	
	Jx, $см^4$	Jy, $см^4$	Wx, $см^3$	Wy, $см^3$	Ix, см	Iy, см
3,88	74,81	26,72	9,97	9,89	4,39	2,62

Геометрические характеристики сечения кронштейнов усиленных КУ





Площадь, $см^2$	Моменты инерции		Моменты сопротивления		Радиус инерции	
	Jx, $см^4$	Jy, $см^4$	Wx, $см^3$	Wy, $см^3$	Ix, см	Iy, см
6,46	124,68	46,26	16,62	16,52	4,39	2,68

9. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ
ПРОДУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»
(ФГУ «ФЦС»)**

ул.Строителей, дом 8, корп. 2, Москва, ГСП, 119991
тел. 991-30-91, факс 930-64-69, E-mail: fcc@certif.org
http: // www.certif.org

24.10.2006 № 597/ФР

На № _____

Управляющему директору
ООО «Литейно-прессовый завод «Сегал»
Г-ну Киселеву Л.А.

660055, г. Красноярск, а/я 542,
ООО «Литейно-прессовый завод «Сегал»
Тел./Факс (3912) 56-40-15, 67-14-10,
E-mail: segal@sial-group.ru

Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр технической оценки продукции в строительстве» (ФГУ «ФЦС») на Ваш запрос от 05 октября 2006 г. исх.№ 783 сообщает следующее.

Возможность и условия применения в конструкциях фасадных систем материалов и изделий, прошедших техническую оценку пригодности в установленном порядке, определяются на стадии проектирования конструкции на основании указанных в Технических оценках показателях свойств и характеристик материалов и изделий.

Директор Т.И.Мамедов

ООО "ЛПЗ "Сегал"
Вх. № 549
"07" 11 2006 г